



COMUNE DI LA LOGGIA

Città Metropolitana di Torino

PERCORSO PEDONALE PROTETTO VIA PO ED ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Capitolato Speciale d'Appalto:
Parte II
Prescrizioni Tecniche

La Loggia, Febbraio 2019

Elab. 02.a

Progettista:

Arch. Danilo ODETTO

Corso Siracusa, 128 - 10137 TORINO

Tel.: +39 349 8393449

eMail: arch.odetto@libero.it



Consulente:

Geom. Giuseppe Enrico D. PREGNO

Il responsabile del Servizio Tecnico
Lavori Pubblici e Manutenzione
Arch. Daniela FABBRI

REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI LA LOGGIA
Città Metropolitana di Torino

**PERCORSO PEDONALE PROTETTO VIA PO
ED ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE**

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE II
PRESCRIZIONI TECNICHE

Ns. Rif.: U:\DO0011.DTT.LA_LOGGIA_VIA_PO\Progetto Def-Esecutivo
Tecnici\DO0011.PDE.elab.002.b.csa Parte II presc.tec.(Testo).01.prg.docx

FEB

2019\Elaborati

Art. 1. OGGETTO DELL'APPALTO

Gli interventi previsti dal presente progetto "PERCORSO PEDONALE PROTETTO VIA PO ED ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE", indicati nelle tavole grafiche allegate, sono relativi ai lavori relativi alla realizzazione di un percorso pedonale protetto al fine di migliorare la sicurezza degli utenti deboli in transito quali i pedoni, in Via Po nel Comune di LA LOGGIA unitamente alla riqualificazione del tratto carrabile della via tra Via Bisolfi e Via Montale.

PRESCRIZIONI TECNICHE

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Art. 2. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

L'intervento in oggetto della messa in sicurezza di Via Po, strada pubblica rilevante nel concentrico di La Loggia, si rende necessario per i seguenti motivi:

- è una strada pubblica con presenza di marciapiedi discontinui nella sua prima tratta più interna e persino senza una percorrenza pedonale protetta nella sua tratta più periferica oltre Piazza Einaudi;
- è una strada pubblica lungo un itinerario importante sia dal punto di vista veicolare (auto e ciclisti) che pedonale, nella quale, quindi, si evidenzia una forte promiscuità dell'uso della carreggiata con rilevanti rischi per gli utenti deboli;
- è una strada pubblica con marciapiedi gravati, saltuariamente, da gradini che costituiscono barriere architettoniche e, di conseguenza, obbligano gli utenti in carrozzina (portatori di handicap, anziani e mamme con le carrozzine) a compiere pericolosi percorsi in carreggiata, senza protezioni.

L'intervento in oggetto, quindi, intende raggiungere tre fondamentali obiettivi:

- mettere in sicurezza gli utenti deboli frequentanti Via Po, in particolare i pedoni, creando una serie di percorrenze protette da transenne d'arredo urbano (del tipo già in uso in La Loggia) e con abbattimento delle barriere architettoniche presso i nodi di attraversamento pedonale;
- favorire ed aumentare la mobilità pedonale lungo Via Po mediante le percorrenze pedonali suddette, tutte tra loro integrate per raggiungere i luoghi di riferimento della vita pubblica (centro urbano verso Via Bistolfi, chiesa di quartiere presso Vicolo Bormida, area mercatale presso Piazza Einaudi, nuovo quartiere residenziale presso Via Saba e Via Montale (ove verrà anche avviata una RSA);
- attuare misure di moderazione del traffico che, tramite l'adeguato restringimento di carreggiata ed un puntuale incrocio rialzato e l'adozione di apposite regolamentazioni segnaletiche, possa indurre una conduzione dei veicoli a motore a favore della massima sicurezza stradale e della serena condivisione dello spazio pubblico.

Più specificatamente l'intervento consiste in lavori che si possono così riassumere:

- scarifiche bituminose e stesa di tappeti d'usura per ripristini sede stradale;
- scarifiche bituminose e stesa di strato di collegamento (binder) e tappeti d'usura per creazione di incrocio con attraversamento rialzato;
- rimozione di masselli autobloccanti prefabbricati e successivo riutilizzo;
- realizzazione di sottofondi per marciapiede ricostruito per eliminazione barriere architettoniche;
- rimozione e posa di cordoli prefabbricati in CLS;
- realizzazione di caditoie stradali e relativi scarichi;
- fresatura di segnaletica orizzontale esistente;
- nuova segnaletica stradale sia verticale che orizzontale;
- creazione di percorso pedonale protetto con il posizionamento di transenne.

Art. 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Art. 3.1. Descrizione del sito d'intervento

L'arteria urbana di Via Po si estende per circa 1 km, in direzione Ovest-Est, dalla principale asta di attraversamento Nord-Sud di Via Bistolfi (centro storico) fino all'innesto con la Variante ex-SS20 (tangenziale di circonvallazione centro abitato).

La parte abitata di Via Po è però limitata a circa 700 m fino al bivio con Via Revignano, dopo la quale Via Po assume un carattere più rurale e con carreggiata piuttosto stretta di soli 6,00 m.

All'interno del centro abitato, Via Po è a sua volta caratterizzata da cinque tratte differenziate per larghezza di carreggiata e funzioni urbane:

- da Via Bistolfi a Via Tetti Aiassa, senso unico a uscire per circa 110 m, con andamento sinuoso a sezione irregolare;
- da Via Tetti Aiassa a Vicolo Bormida una breve tratta intermedia di circa 60 m, a doppio senso con funzioni importanti in adiacenza (chiesa di quartiere, area mercatale);
- da Vicolo Bormida a subito dopo Via Monviso, una lunga tratta di circa 190 m con larghezza media di 7,00 m marcata da traverse residenziali a fondo cieco;
- da dopo Via Monviso a Via Pellico, una tratta larga di ben 240 m segnata, a sud, dalle recenti urbanizzazioni a condomini e aree verdi, con ampie zone di parcheggio a spina ed in linea;
- tratta terminale fino a Via Revignano, molto larga e con parcheggi sul lato sud.

L'asta di Via Po presenta rilevanti problematiche di manutenzione dei manufatti (innesti dalle traverse a fondo cieco particolarmente deteriorati, come fondo stradale) e, come anticipato, una notevole discontinuità degli itinerari pedonali (talvolta su marciapiede), molto spesso vincolati all'uso promiscuo di carreggiata.

L'intervento in oggetto, per dare continuità ai percorsi pedonali lungo tutta Via Po, tenderà a risolvere queste criticità riportando sia la sicurezza stradale che il decoro urbano finalizzato ad una migliore percezione del contesto urbano di Via Po e adiacenze. Quindi, a favore, in generale, di un maggior controllo di vicinato tra gli stessi residenti e da parte degli organi di vigilanza comunali e statali.

Art. 3.2. Descrizione degli interventi

Il presente Progetto Definitivo - Esecutivo comprende tipologie di lavori rientranti:

- nelle opere stradali (abbattimento barriere architettoniche in accesso ai marciapiedi, risanamento pavimentazioni stradali a margine carreggiata e presso le traverse, rialzo di carreggiata);
- nella raccolta delle acque meteoriche (nuove caditoie e messa in quota di chiusini, pozzetti e caditoie esistenti);
- nella collocazione di arredo urbano funzionale alla messa in sicurezza dei percorsi pedonali (mediante transenne del tipo in uso consolidato in La Loggia, sia piccole lunghe 1 m che grandi lunghe 2 m);
- nella segnaletica stradale per le adeguate regolamentazioni in merito al nuovo assetto viario in progetto (in particolare per la gestione delle strettoie, dell'incrocio rialzato e dei cambi di precedenza).

Come organizzazione funzionale, l'intervento prevede:

- di confermare il percorso pedonale già individuabile nella tratta iniziale da Via Bistolfi fino a Via Tetti Aiassa, andando a creare percorsi pedonali protetti da transenne piccole (spostando la sosta in linea su strada) e definendo al meglio i nodi tortuosi o con barriere architettoniche, mediante la posa adeguata di transenne, la riqualificazione del fondo stradale e l'adeguamento delle rampe pedonali verso i marciapiedi;
- di raddoppiare la possibilità di percorrenza pedonale tra Via Tetti Aiassa e Vicolo Bormida, attuando un percorso protetto da transenne grandi sul margine sud, in modo da rendere rapido l'accesso pedonale alla chiesa e per evitare il percorso tortuoso ed insicuro sul lato nord, attuando poi gli adeguati attraversamenti pedonali trasversali (formando le opportune rampe

- sui marciapiedi) in modo da rendere ben evidente il ruolo dello spazio pubblico a favore degli utenti deboli in quella tratta di importante frequentazione;
- di creare un percorso pedonale protetto da transenne grandi lungo il margine nord di Via Po da Via Monte Grappa sino a via Montale, in modo da marcare questa lunga tratta di circa 350 m come itinerario pedonale di rilevanza urbana a servizio sia delle tante traverse residenziali a nord che della nuova urbanizzazione a sud-est;
- di realizzare un incrocio rialzato presso Via Monviso, in modo da indirizzare al meglio il traffico urbano verso la dorsale interna Nord-Est di Via Monviso / Viale Maina / Via Belli che conduce comodamente al centro di La Loggia senza interferire su Via Po nella sua tratta più interna e stretta;
- di apportare le opportune regolamentazioni di segnaletica stradale finalizzate alla messa in sicurezza stradale del nuovo assetto di Via Po previsto nel presente progetto.

I percorsi pedonali in continuità (quindi, quelli su strada) sono organizzati con una demarcazione da linea bianca continua affiancata dalla sequenza di transenne metalliche distanziate tra loro in maniera costante (in media ogni 3 metri almeno).

La larghezza dei percorsi pedonali su strada è, dalla linea bianca alla recinzione privata, variabile da un minimo di 1,50 m (su gran parte dei percorsi) fino ad un massimo di 2,00 m (nella tratta a sud tra Via Tetti Aiasa e la chiesa). Rispettivamente, le transenne vengono collocate a 25 cm dalla linea bianca, ovvero ad una distanza di 1,25 cm / 1,75 cm dalla recinzione, in modo da permettere il comodo transito agli utenti a piedi o in carrozzina per invalidi o bimbi.

Presso gli incroci con le traverse ed in prossimità dei passi carrai dovrà essere mantenuta adeguata distanza dagli spigoli, da verificare in sito ma comunque mai inferiore a 1 m (proiezione sul muro).

Le rampe pedonali ottenute sui marciapiedi esistenti, utili a definire i giusti raccordi tra sede stradale e marciapiede, sono attuate con le opportune pendenze da normativa, in modo da non creare disagi agli utenti deboli.

La definizione del percorso pedonale va a ricalibrare la carreggiata veicolare che, in varie situazioni va quindi a restringersi con situazioni comunque favorevoli sia al senso unico esistente (corsia di almeno 3,75 m) che al doppio senso di marcia (ad esempio tratta presso Piazza Einaudi larga 5,75 m); mentre per la tratta tra Vicolo Bormida e subito dopo Via Monviso il restringimento forzato a 4,00 / 5,00 m in alcune parti organizzate con due o tre stalli di sosta occorre opportuna regolamentazione segnaletica.

Art. 3.3. Sistemazione delle carreggiate

La sistemazione delle carreggiate prevede due tipologie di intervento, a seconda della gravità del deterioramento riscontrato in fase di sopralluogo.

La maggior parte degli interventi, in particolare negli attestamenti delle traverse piuttosto deteriorati, consiste nella fresatura del tappeto d'usura stradale per uno spessore di 3 cm ed il ripristino con nuovo tappeto d'usura per il medesimo spessore di 3 cm, per permettere l'adeguata stesa della segnaletica orizzontale e qualificare l'ingresso alle traverse.

In alcuni punti meno deteriorati e necessitanti di un piano di camminamento meno sconnesso e con adeguate pendenze trasversali di raccordo ai percorsi pedonali, si prevede una scarifica leggera di 1 cm e successiva ricarica bituminosa per tappetino d'usura.

Il rialzo di carreggiata all'incrocio con Via Monviso viene attuato con una prima scarifica leggera, a cui segue la stesa dello strato di collegamento binder di spessore 4 cm e successiva stesa del tappetino di usura 3 cm.

Il materiale di scavo e bituminoso rimosso verrà portato in discarica con le adeguate misure di conferimento previste dalla normativa.

Art. 3.4. Sistemazione dei marciapiedi

Le sistemazioni dei marciapiedi vengono attuate unicamente nei punti di raccordo tra gli stessi e gli accessi necessari all'attraversamento pedonale.

In particolare, viene messo ad adeguata quota l'angolo tra Via Po e Piazza Einaudi, lato ovest, con rimozione di cordoli e autobloccanti, successiva sistemazione del sottofondo con misto granulare anidro spessore 10 cm e formazione di strato in CLS Rck 250 daN/cm² e ripristino dei cordoli e autobloccanti. Lateralmente, su carreggiata, lo scavo effettuato va ripristinato con misto granulare stabilizzato spessore 30 cm e tout venant bitumato spessore 20 cm.

In altre situazioni si procederà, invece, secondo le modalità già descritte per i raccordi tra carreggiata e attestamenti dei marciapiedi.

Il materiale di scavo e bituminoso rimosso verrà portato in discarica con le adeguate misure di conferimento previste dalla normativa.

Art. 3.5. Raccolta delle acque piovane superficiali

Tutti i chiusini e le caditoie esistenti verranno portati in quota nelle aree interessate dal ripristino delle pavimentazioni bituminose.

Presso il rialzo di carreggiata tra Via Po e Via Monviso, le acque piovane superficiali saranno raccolte mediante un sistema di due caditoie poste a ridosso delle rampe a nord ed est, munite di griglia in ghisa sferoidale classe D400, che convoglieranno le acque nelle fognature esistenti mediante tubazioni in PVC U UNIEN 1401 SN8 di diametro variabile Øe 160mm.

Il tipo di caditoia da posizionare in carreggiata in prossimità dell'attraversamento rialzato sarà quello a griglia piana quadrata a 4 lati, tipo "PAM DEDRA 400"; con apertura libera di 405 x 405 mm, rivestita con vernice protettiva e dovrà avere il marchio dell'ente di certificazione internazionalmente riconosciuto.

Art. 3.6. Segnaletica stradale

La segnaletica stradale prevede soluzioni innovative ed a sostegno della sicurezza stradale sia per la segnaletica verticale che per quella orizzontale.

Innanzitutto, una più precisa regolamentazione della serie di strettoie attuate in progetto tra Vicolo Bormida e subito dopo Via Monviso, mediante i seguenti dispositivi previsti dal Codice Stradale, intesi come segnali verticali:

- "dare precedenza nei sensi unici alternati (fig. Il 41 Art. 110), da porre in ingresso al centro abitato (da est);
- "diritto di precedenza nei sensi unici alternati" (fig. Il 54 Art. 115), da porre in uscita dall'abitato (da ovest).

Questi segnali di regolamentazione del senso unico alternato vanno integrati con il pannello integrativo avente la dicitura RALLENTARE per cautelare ulteriormente la tratta con strettoie.

Per questi segnali è prevista la loro ripetizione su carreggiata, come pittogrammi orizzontali in materiale termoplastico, in modo da rafforzarne la funzione di cautela e prescrizione.

I due segnali suddetti devono essere collocati al di sotto del segnale di pericolo:

- "strettoia simmetrica" (Fig. Il 17 Art. 90) a cui va annesso il pannello integrativo con la dicitura SERIE DI STRETTOIE (indicante le strettoie simmetriche e asimmetriche presenti nella tratta).

Nella stessa tratta da regolamentare a senso unico alternato, si prevedono:

- il segnale "limite di velocità 30 km/h" (fig. Il 37 Art. 116) e conseguente fine limitazione di velocità (fig. Il 71 Art. 119) in uscita;
- il segnale "dosso" (fig. Il 2 Art.85) per segnalare le rampe del rialzo di carreggiata al bivio con Via Monviso che è notoriamente ammesso, soprattutto, in tratte urbane limitate a 30 km/h.

Sono poi previsti:

- “dare precedenza” (fig. Il 36 Art. 106), da porre sulla traversa di Vicolo Bormida al posto dello STOP attuale, in quanto la conformazione di progetto darà maggiore visibilità;
- “fermarsi dare precedenza” (fig. Il 37 Art. 107), da porre lungo via Po all’incrocio con Via Tetti Aiassa, la quale riprende in progetto il diritto di precedenza per rallentare l’asta di Via Po; questo verrà marcato dalla apposita dicitura a terra STOP anticipata dalla striscia trasversale bianca (fig. Il 432/a Art. 144);
- segnalatori di ostacolo rettangolari (stretti e alti) a bande diagonali bianco / nere per evidenziare le prime transenne della fila.

La segnaletica esistente viene mantenuta se non in contrasto con le regolamentazioni di progetto, altrimenti i segnali inadeguati dovranno essere rimossi. Sicuramente andrà rimosso il segnale di “dare precedenza” da Via Tetti Aiassa, come anche il segnale STOP da Vicolo Bormida, come detto.

La segnaletica orizzontale esistente verrà cancellata ove non più necessaria o contraria al progetto mentre dovranno essere ripassati gli stalli, i triangoli di dare precedenza ed altri simboli non più visibili.

Gli attraversamenti pedonali, essendo molti sia in senso longitudinale che trasversale a Via Po, avranno la larghezza standard di 2,50 m, nel tratto più periferico tra Via Saba e Via Montale larghezza 3,00 m.

Le rampe dell’incrocio rialzato verranno segnalate con strisce longitudinali alternate di colore giallo, ad emulazione dei dossi 3M omologati.

Art. 3.7. Arredo urbano

Come arredo urbano funzionale all’intervento e, quindi, alla protezione dei percorsi pedonali, si prevede l’installazione di transenne del cosiddetto modello a “Croce di Sant’Andrea” di tonalità verde (RAL da verificare) modello già in uso nel Comune di La Loggia, altezza totale 105 cm e con fascia catarifrangente.

Si prevedono:

- Transenne “piccole” da 100 cm di lunghezza (misurata all’asse piloncini) da utilizzarsi nella tratta più interna di Via Po e presso Vicolo Bormida;
- Transenne “grandi” da 200 cm di lunghezza (misurata all’asse piloncini) da utilizzarsi nelle tratte a correre in ambito più periferico di Via Po.

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 4. PRESCRIZIONI GENERALI

Nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente ai disegni di progetto, non avendo alcuna facoltà d'apportare varianti senza l'autorizzazione del Committente.

Nel corso delle opere in caso di dubbi di interpretazione l'Appaltatore è tenuto a chiedere delucidazioni e chiarimenti interpretativi dei disegni e delle voci d'opera alla D.L., che potrà integrare il progetto con particolari costruttivi grafici od istruzioni scritte. In caso di difformità fra le opere realizzate e le opere progettate, purché non autorizzate dal Committente, l'Appaltatore è tenuto al ripristino integrale con tutti gli oneri a proprio carico.

Prima dell'esecuzione di ogni opera l'Appaltatore è tenuto a presentare la campionatura dei materiali che intende impiegare; potrà altresì proporre anche in forma grafica dettagli esecutivi difformi da quanto previsto sostitutivi di quelli previsti, con qualità e caratteristiche superiori, senza modificare i compensi previsti. Tali proposte saranno esaminate dalla D.L. che dovrà esprimere accettazione o rifiuto in forma esplicita scritta.

Nell'esame delle campionature la D.L. potrà richiedere le prove di laboratorio o le certificazioni necessarie del materiale proposto; gli oneri per detti controlli e le prove sono a carico totale dell'Appaltatore.

La D.L. potrà altresì richiedere prove in "situ" per controllo della qualità dei materiali e della relativa esecuzione con oneri a carico dell'Appaltatore.

Art. 5. TRACCIAMENTI

Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale l'assuntore ha l'obbligo di eseguire i tracciamenti definitivi nonché la picchettazione completa degli stessi, partendo dai capisaldi fondamentali che avrà ricevuto in consegna dalla Direzione dei Lavori e dovrà tracciare sul terreno, con apposita vernice colorata, il posizionamento della elementi progettuali, così come indicato nei disegni di progetto.

L'Impresa è inoltre tenuta ad inserire lungo i tracciati altri capisaldi in numero sufficiente secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I capisaldi dovranno essere custoditi dall'Impresa e tenuti liberi, in modo che il personale della Direzione se ne possa servire in qualsiasi momento, per i controlli del caso.

Qualora nei tracciamenti l'Impresa abbia a riscontrare differenze o inesattezze dovrà subito riferire alla D.L. per le disposizioni del caso.

In ogni caso l'impresa è tenuta ad avvisare la D.L. per concordare un sopralluogo per verificare le quote piano altimetriche del tracciato del quale verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle due parti.

Comunque l'Impresa assume ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.

L'Impresa dovrà inoltre porre a disposizione della Direzione lavori il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la Direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso.

Tutti gli oneri anzidetti saranno a totale carico dell'Appaltatore, il quale non potrà pretendere per essi alcun compenso od indennizzo speciale, essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

Art. 6. OBBLIGHI PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI

Prima di dare inizio ai lavori l'Impresa è tenuta ad eseguire tutte le operazioni necessarie per accertare

l'interferenza fra le opere da realizzarsi ed i sottoservizi esistenti nei luoghi interessati dai lavori.

L'Impresa dovrà quindi confrontare la reale situazione in loco, con quanto indicato negli atti progettuali.

A tal proposito l'Impresa dovrà interpellare gli Enti interessati, eventualmente chiedendo la loro assistenza, onde accertare consistenza e posizione dei sottoservizi ed individuare le modalità di esecuzione dei lavori onde evitare danni ad essi.

L'Impresa dovrà, d'accordo con le autorità da cui le strade dipendono:

1. eseguire tutti gli scavi di indagine che fossero necessari per conoscere la posizione delle opere del sottosuolo (come gas, acquedotto, telefoni, ENEL e altri);
2. fornire una mappa dettagliata dei sottoservizi riscontrati alla D.L.. Tale mappa dovrà essere consegnata alla D.L. prima di iniziare l'esecuzione delle opere progettate;
3. prendere, in accordo con la D.L., i necessari provvedimenti qualora la posizione dei sottoservizi fosse tale da richiedere lo spostamento dei sottoservizi o le modifiche al tracciato delle opere progettate;
4. fare a proprie spese le opere provvisorie che rendessero facile il superamento di difficoltà; il tutto con cura ed attenzione, in modo da evitare lagnanze di sorta all'Amministrazione, la quale dovrà soltanto firmare gli eventuali disegni e accordi con gli Enti, che le venissero proposti, e che sono necessari alla coesistenza delle opere nuove con quelle preesistenti.

Per tutte le pratiche, le intimazioni e gli ordini dipendenti da quanto sopra specificato, compresi gli oneri ai quali l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni, compresi gli scavi di indagine e ricerca, nessun aumento di prezzo verrà riconosciuto all'Impresa, essendosene tenuto conto nello stabilire i prezzi d'appalto.

Qualora, nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade interessate, che agli enti proprietari delle opere danneggiate e alla Direzione dei Lavori.

Rimane ben fissato che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabilità è dell'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile o penale.

Art. 7. ESECUZIONE DEI LAVORI ED INTERFERENZA CON IL TRAFFICO

L'assenza di itinerari alternativi, impedisce la deviazione del traffico dalle aree degli incroci; pertanto, durante la fase di realizzazione dei lavori, si renderà necessario mantenerne la presenza e la continuità nelle aree interessate dall'intervento.

I lavori, quindi, dovranno essere realizzati a settori, che dovranno essere preventivamente concordati con la D.L., con il Coordinatore della Sicurezza, con l'Amministrazione Comunale e con gli Enti competenti.

La Ditta appaltatrice dovrà quindi provvedere alla segnaletica, agli impianti semaforici e a tutto quanto all'uopo necessario, nel rispetto delle normative vigenti, per garantire il corretto flusso del traffico e la sicurezza pubblica.

Tutti gli oneri diretti ed indiretti derivanti da quanto sopra indicato, nonché dalle difficoltà di esecuzione delle opere provocate dalla presenza del traffico s'intendono già compensati dal prezzo d'appalto senza che null'altro possa essere richiesto dall'Appaltatore.

Art. 8. SCAVI IN GENERE - MODALITÀ DI ESECUZIONE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo della Direzione dei Lavori.

Tutti gli scavi con profondità superiore a 1,5 m dovranno essere armati con casseri metallici continui a puntoni meccanici o similari.

Nella esecuzione degli scavi in genere, anche per altezze inferiori a 1,5 m, qualora per la qualità del terreno, per il genere di lavori che si eseguono e per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti degli scavi, l'assuntore dovrà provvedervi di propria iniziativa, a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai. L'Assuntore dovrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore e, secondo la necessità, restando ad esclusivo suo carico i relativi oneri senza diritto a rimborso in quanto compresi nei prezzi di elenco. L'Assuntore resta in ogni caso unico responsabile, sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa, di eventuali danni alle persone, alle cose, ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza, dalla insufficienza o dalla poca solidità delle opere provvisorie, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai nonché dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici sulla polizia stradale e sulla prevenzione degli infortuni.

Adottando tutti gli accorgimenti atti a facilitare lo smaltimento delle eventuali acque di infiltrazione o sorgive o meteoriche, raccogliendole in appositi canaletti, drenaggi, tubazioni, ecc. guidandole al punto di scarico e di loro esaurimento.

Le acque scorrenti alla superficie del terreno dovranno essere deviate all'occorrenza in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Nei casi in cui gli accorgimenti suddetti non risultassero sufficienti l'Impresa dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua negli scavi con motopompe di adeguata potenza e portata.

Saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa gli esaurimenti dell'acqua che potrà trovarsi negli scavi per scarichi accidentali, per pioggia, per rottura di tubi, canali o fossi e infine per qualsiasi causa ed evento fortuito.

Nel caso che l'acqua sia proveniente dalla falda idrica sotterranea, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua mediante pompe di adeguata potenza e portata idrica; per queste acque, se ordinato dalla D.L. saranno riconosciuti e contabilizzati i prezzi per lo scavo in presenza di acqua, in caso contrario nulla sarà dovuto all'impresa esecutrice.

Art. 8.1. SCAVI IN TERRENI DI QUALSIASI NATURA O CONSISTENZA

Saranno considerati scavi in terreni di qualsiasi natura e consistenza tutti gli scavi di terra, sabbia, ghiaia, ciottoli, ciottoloni, ecc. di qualunque genere e consistenza che possano essere eseguiti con i normali mezzi d'opera, manuali e meccanici.

Art. 8.2. SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA

Qualora il livello statico delle acque di falda sotterranea dovesse stabilirsi ad una quota maggiore di 20 cm dal fondo degli scavi, lo scavo verrà considerato come eseguito in presenza d'acqua e remunerato con il relativo sovrapprezzo di elenco.

Tale sovrapprezzo verrà applicato unicamente al volume di materiale scavato che ricade oltre i 20 cm al di sotto del livello statico della falda sotterranea.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'aggettamento e all'esaurimento delle acque a mezzo di pompe di adeguata potenza.

Nulla sarà dovuto all'Appaltatore per le suddette prestazioni essendo queste già compensate dal sovrapprezzo per scavi in presenza d'acqua.

Art. 8.3. SCAVI IN TRINCEA PER LA POSA DI TUBAZIONI E CAVIDOTTI

Lungo le strade pubbliche, gli scavi per la posa delle canalizzazioni avranno di regola pareti verticali sostenute da armatura.

La larghezza netta degli scavi con pareti verticali è descritta nell'elenco prezzi unitari e nei disegni di progetto.

Se le armature dello scavo o i bicchieri e le diramazioni dei condotti sporgono in modo tale da ostacolare

i lavori, si deve provvedere ad allargare localmente lo spazio di lavoro.

In ogni caso, gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche di progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori e, qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte le maggiori opere, anche di ripristino, che si rendessero per conseguenza necessarie.

Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore, senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso, dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori. Pure senza speciale compenso, bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisce in funzione delle varie profondità, l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

Art. 8.4. Scavo in vicinanza di alberi per posa di cordolature e cavidotti

Poiché la posa delle cordonature e dei cavidotti non potrà essere eseguita ad una distanza minima di m 3,00, al fine di salvaguardare l'integrità delle piante, lo scavo dovrà essere eseguito con le modalità di seguito riportate.

Lo scavo dovrà essere eseguito utilizzando un miniscavatore mentre, in prossimità delle piante, al fine di salvaguardare le radici, esso dovrà essere eseguito a mano.

Dopo averle messe a nudo, le radici con diametro di dimensioni fino a 5 – 6 cm dovranno essere troncate con un taglio netto utilizzando un troncarami, mentre quelle di diametro maggiore dovranno essere salvaguardate e mantenute integre.

Qualora queste radici dovessero intralciare il percorso del cavidotto, si dovrà scaverà con delicatezza a mano al di sotto di esse, in modo da creare un varco per il passaggio dei cavidotti.

Art. 8.5. SCAVO IN SEDE DI STRADE BITUMATE

Lo scavo in trincea, in sede di strade bitumate, dovrà essere preceduto dal taglio a filo continuo con sega circolare della massiciata per tutto lo spessore, in modo che i bordi della pavimentazione tagliata risultino netti e privi di lesioni e sfrangiature.

Il compenso per gli oneri derivanti all'Impresa dal disfacimento stradale in qualunque modo venga eseguito si intende incluso nei prezzi degli scavi indicati in elenco, mentre l'onere per il taglio della pavimentazione viene compensato con il relativo prezzo di elenco.

Art. 8.6. Gestione terre e rocce da scavo

L'appaltatore dovrà rispettare le norme riportate nelle linee guida della regione Piemonte per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs. 152 del 3 aprile 2006.

Con riferimento alle scelte progettuali e come previsto dalla normativa vigente, la maggior parte delle terre e rocce da scavo provenienti dagli scavi verranno riutilizzate all'interno dell'area di cantiere quale rinterro dei cavi previsti in progetto; la parte eccedente che non potrà essere riutilizzata sarà gestita come rifiuto ai sensi di cui alla parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Art. 9. INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente e la D.L..

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e, se si tratta di acquedotti, protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dallo scavo i servizi stessi.

Tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato e alle livellette di posa, l'assuntore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei lavori, che darà le disposizioni del caso.

Particolare cura dovrà porre l'assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, far quanto occorre purché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente gli Enti proprietari e la Direzione dei Lavori, uniformandosi ad eseguire tutte le opere provvisorie che fossero dagli stessi suggerite.

Tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

Saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, non risultino strettamente a carico dell'Appaltatore.

Resta comunque stabilito che l'assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame.

Art. 10. INTERFERENZE CON EDIFICI

Qualora i lavori si sviluppino lungo strade affiancate da edifici o manufatti edilizi, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali, restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'Appaltatore, si sia dato corso secondo modalità consentite dalla Direzione dei Lavori, faranno carico alla Stazione appaltante e verranno remunerate ai prezzi d'Elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

Art. 11. SCAVI E RIEMPIIMENTI

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sul prezzo d'Appalto, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati dalla Stazione Appaltante, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati, ove sarà richiesto dalla D.L., in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

Poiché è richiesto che il rinterro avvenga tutto con materiale anidro proveniente da cava di prestito, i materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al rinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto

direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a discarica senza deposito intermedio.

Per lo scarico dei rifiuti speciali inerti (bitumi, materie plastiche ecc.) dovranno essere rispettate le normative relative previste dal DPR 915/82 e dalla Delibera del Comitato Interministeriale del 27/07/1984, nonché il vigente Regolamento Comunale.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa, intendendosi già compensati dal prezzo d'appalto, tutti gli oneri per carico, trasporto, scarico e smaltimento in discarica autorizzata di tutti i materiali di risulta.

Art. 12. TRANSITO STRADALE

Durante la esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale che ne sia la categoria e l'entità del traffico, e per tutta la loro durata dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli, intendendosi a carico dell'Impresa l'onere dell'eventuale personale di vigilanza per la disciplina del traffico stradale.

L'Impresa deve provvedere, senza alcun compenso speciale, a tutte le opere di difesa con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza di lavori o dei guasti in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti dal vigente codice stradale, ecc..

Deve pure provvedere ai ripari ed in genere, a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi.

Tali provvedimenti devono essere presi in esame a cura ed iniziativa dell'Impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Quando le opere provvisorie fossero tali da turbare il regolare svolgimento della circolazione stradale, prima di iniziare i lavori stessi devono essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori, con il Coordinatore della sicurezza e le autorità competenti.

Nei casi d'urgenza però, l'Impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori, il Coordinatore della sicurezza e le autorità competenti.

L'Impresa non ha mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di capitolato, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori né può far valere quale titolo di compenso od indennizzo la non concessa chiusura di una strada, o tratto di strada, al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione dei Lavori ed agli Enti proprietari delle strade la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura.

Nei tratti dove la costruzione delle opere comporta necessariamente la sospensione del transito, l'Impresa è tenuta ad eseguire i lavori con sollecitudine, facendo in modo che almeno durante le ore di sospensione dei lavori il traffico pedonale sia assicurato mediante ponteggi provvisori, rinterri, ecc.

L'Impresa è tenuta ad eseguire queste opere provvisorie con ogni cura, onde evitare incidenti alle persone e agli animali. In difetto di osservanza di queste prescrizioni la D.L. potrà ordinare ad altri l'esecuzione delle opere provvisorie addossandone l'onere all'Impresa inadempiente.

Apposite passerelle, della larghezza minima di 0,60 m protette lateralmente con adatto parapetto, dovranno essere costruite per dare comodo accesso ai fabbricati situati lateralmente alle trincee.

Per tutti gli oneri derivanti dalle precedenti prescrizioni l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso speciale, intendendosi che il prezzo d'appalto già tiene conto di tali oneri e resterà in ogni caso invariato.

Art. 13. AGGOTTAMENTI

Le opere saranno costruite mantenendo il piano di posa delle stesse costantemente all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno negli scavi di acque superficiali, sorgive o di falda, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggotamento a sua esclusiva cura ed onere senza nulla chiedere oltre il prezzo d'appalto.

L'Impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggotamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

In tutti i lavori di aggotamento, si deve fare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terra, per non compromettere la resistenza del suolo. In ogni caso, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

Art. 14. RINTERRI

Al termine delle operazioni di posa delle tubazioni delle fognature e dei cavidotti si procederà al loro rinterro.

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che: per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari; i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti; si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Il materiale di riempimento dovrà provenire totalmente da cava di prestito e dovrà avere caratteristiche granulometriche tali da evitare il formarsi nel tempo di cedimenti o dissestamenti.

Nell'eseguire i rinterri, si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione, il riempimento dello scavo e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rinalzo si estenderà dal fondo dello scavo fino ad un'altezza di 30 cm sopra il vertice del tubo; esso dovrà essere realizzato con sabbia o con terreno privo di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati con spessore da 20 a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati. Lo strato di copertura, fino a 30 cm sopra il vertice del tubo, deve essere compattato uniformemente dalle pareti della fossa fino al centro.

Verrà, quindi realizzata una cappa di cls con resistenza R_{ck} 200 daN/cm².

Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento dello scavo, stendendo il materiale in successivi strati, con spessore non superiore a 30 cm, da compattare prima dell'introduzione dello strato successivo, con l'impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale di riempimento, per realizzare un sufficiente costipamento senza danneggiare la tubazione.

Qualora gli escavatori utilizzati per il rinterro, in relazione alle dimensioni del cucchiaio, per ogni movimento gettino nello scavo un volume di terra maggiore di quello corrispondente allo spessore prescritto per gli strati, la terra dovrà subito essere allargata nello scavo, se necessario anche a mano, fino al prescritto spessore e costipata meccanicamente prima di proseguire il riempimento.

Per i tratti ricadenti nella sede di strade, piazze e luoghi aperti al pubblico l'Impresa dovrà porre una cura ancora maggiore nell'eseguire il costipamento dei rinterri onde evitare interventi successivi troppo frequenti.

Lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire un'agevole e sicura circolazione.

I prezzi stabiliti dall'Elenco per i rinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle località in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta. Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo strade trafficate, non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza della circolazione.

Art. 15. MOVIMENTI E TRASPORTI DEI MATERIALI

Ogni qualvolta si debba procedere allo sgombero di macerie e alla rimozione di materie accumulate nel cantiere di lavoro, l'impresa avrà cura di recuperare il materiale riutilizzabile e di accantonarlo regolarmente nelle posizioni che verranno fissate dalla direzione lavori, evitando in ogni caso che il materiale venga asportato per negligenza o per qualsiasi altro motivo.

Qualora l'impresa non provvedesse in conformità a tale prescrizione la direzione lavori avrà facoltà di addebitare all'impresa stessa l'importo dei materiali perduti, detraendo direttamente dalla contabilità dei lavori.

La parte rimanente dovrà essere trasportata all'esterno del cantiere seguendo le prescrizioni delle linee guide della regione Piemonte ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Art. 16. DISFACIMENTI, RIMOZIONI, DEMOLIZIONI

Questa categoria di lavori dovrà venire eseguita nei limiti strettamente necessari in base alle disposizioni che di volta in volta impartirà la direzione lavori all'atto esecutivo.

Il materiale di risulta dovrà essere inviato ad impianti di recupero autorizzati seguendo le prescrizioni del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Dovrà inoltre essere posta la massima cura da parte dell'Impresa al fine di evitare che i materiali reimpiegabili non vengano comunque danneggiati. Sarà inoltre responsabile della loro custodia e conservazione nell'ambito del cantiere di lavoro.

Qualora dovessero verificarsi danneggiamenti, perdite, asportazioni di materiali reimpiegabili di qualsiasi genere l'impresa dovrà provvedere alla fornitura di altrettanti materiali dello stesso tipo, dimensioni e stato di conservazione. I materiali reimpiegabili dovranno riunirsi od accatastarsi nelle vicinanze del punto del loro reimpiego se questo avviene immediatamente; in caso diverso dovranno invece accatastarsi distintamente per ogni tipo in posizione da destinarsi appositamente nel cantiere di lavoro.

La rimozione e/o lo smontaggio di strutture o di apparecchiature dovrà avvenire secondo le indicazioni fornite dalla D.L. Le parti rimosse dovranno essere trasportate, secondo le indicazioni fornite dalla D.L. al momento dell'esecuzione dei lavori, nel luogo indicato dall'Amministrazione.

Nella voce di elenco prezzi s'intendono compensate tutte le prestazioni sopra elencate e tutto quanto necessario per la rimozione ed il trasporto a deposito delle parti rimosse.

Art. 17. LAVORI VARI

Per le categorie di lavori che si rendessero necessarie nel corso dei lavori, e per le quali non sono indicate le modalità di esecuzione, l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle istruzioni della direzione lavori.

Art. 18. CONTINUITÀ DI CANALI E SMALTIMENTO DELLE ACQUE

L'Appaltatore dovrà provvedere con diligenza, a sue cure e spese, salvo casi speciali stabiliti di volta in volta dalla D.L., ad assicurare la continuità e lo smaltimento di eventuali canali intersecati od interferenti con i lavori sia in superficie che in sotterraneo.

A tal fine dovranno, se del caso, essere realizzati idonei canali, da mantenere convenientemente spurgati, lungo i quali far defluire le acque sino al luogo di smaltimento, evitando in tal modo l'allagamento degli scavi e dovranno anche essere adottati gli opportuni sistemi di pompaggio necessari all'estrazione ed allontanamento delle acque.

Non appena realizzate le opere, l'Appaltatore dovrà, sempre a sue cure e spese, provvedere con tutta sollecitudine a riattivare l'originario letto del corso d'acqua, eliminando i canali provvisori e ponendo in

pristino stato il terreno interessato dagli stessi.

L'Appaltatore dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento o smaltimento delle acque, non derivino danni ai terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la Stazione Appaltante da ogni spesa e compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero a insorgere.

Tutti gli oneri che si rendessero necessari per provvedere a quanto previsto dal presente articolo sono da intendersi ad esclusivo carico dell'Appaltatore, il quale nulla potrà chiedere alla Stazione Appaltante intendendosi i suddetti oneri già tutti compensati dai prezzi unitari delle opere compiute.

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 19. PRESCRIZIONI GENERALI

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, senza difetti, lavorati a regola d'arte. I materiali proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza: in ogni caso, prima di essere impiegati, dovranno ottenere l'approvazione della Direzione Lavori in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione ecc.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire scartati oppure se possano ammettersi applicando un'adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul prezzo. Qualora l'impresa non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, dovrà provvedere a sue spese all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della Direzione Lavori.

Le decisioni della Direzione Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

L'esecuzione dei lavori avverrà secondo quanto descritto negli elaborati progettuali; e le disposizioni della D.L.

Art. 19.1. APPROVVIGIONAMENTO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Al momento dell'approvvigionamento dei materiali in cantiere l'Appaltatore dovrà compilare un apposito registro, da esibire al visto del Direttore Lavori, nel quale saranno annotati i materiali affluiti in cantiere, i materiali impiegati nei lavori e quelli allontanati, con il conseguente aggiornamento delle quantità.

Tutti i materiali potranno essere messi in opera solo dopo l'accettazione provvisoria del Direttore Lavori.

L'accettazione sarà definitiva solo dopo la messa in opera dei materiali.

Qualora si accerti che i materiali accettati e posti in opera siano di cattiva qualità, il Direttore Lavori ne ordinerà la demolizione ed il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore.

Le spese per l'accertamento e le verifiche che diano luogo a parere negativo sulla loro esecuzione sono a carico dell'Appaltatore.

Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece sia ammessa dall'Amministrazione qualche carenza, purché accettabile senza pregiudizio, si applicherà un'adeguata riduzione del prezzo, salvo giudizio definitivo in sede di collaudo.

I materiali occorrenti per le esecuzioni delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave e fornaci.

Prima di essere impiegati, detti materiali dovranno ottenere l'approvazione della direzione lavori, in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, etc. stabiliti dal presente Capitolato.

L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a tutte sue spese, alle prove alle quali la direzione lavori riterrà sottoporre i materiali da impiegare od anche già impiegati ed ai campioni di conglomerato, pavimentazione o altre strutture od opere eseguite dall'impresa stessa in dipendenza del presente appalto.

Dette prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie.

Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'impresa dovrà approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio, quali le calci e i leganti idraulici, il bitume, etc.; a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche di resistenza od usura; ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, a fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni di Capitolato.

Le decisioni della direzione dei lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare il diritto dell'Amministrazione appaltante nella collaudazione finale, in relazione ai disposti di cui agli artt. 16 e 18 del Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei lavori pubblici.

Quanto alla qualità e alle caratteristiche cui dovranno corrispondere le varie specie di materiali da impiegarsi, valgono le prescrizioni seguenti.

Art. 19.2. PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO E PROVE DI LABORATORIO

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, e corrispondere a quanto stabilito nel presente disciplinare; ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme UNI, le norme CEI, le norme CNR, o di altri enti normatori ufficiali, le quali devono intendersi come requisiti minimi, al di sotto dei quali, e salvo accettazione, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo di elenco.

L'Amministrazione potrà richiedere la presentazione del campionario di quei materiali di normale commercio che riterrà opportuno e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.

Previo redazione di un verbale steso in concorso con l'Appaltatore, la D.L. può prelevare campioni dei materiali approvvigionati in cantiere, da sottoporre a prove e controlli, da eseguirsi presso laboratori ufficialmente autorizzati, scelti insindacabilmente dalla Stazione Appaltante, a spese dell'Appaltatore.

Tutti i materiali adottati dovranno essere dotati del marchio di qualità e delle relative certificazioni che attestino la loro rispondenza alle norme UNI EN ISO.

La provenienza dovrà essere preventivamente segnalata alla Direzione dei Lavori, che si riserva la facoltà di non accettare materiali che, per motivate ragioni, ritiene non sufficientemente affidabili o non rispondenti pienamente alle prescrizioni del Capitolato e dell'elenco prezzi. Pertanto tutti i materiali dovranno essere accettati, previa eventuale campionatura, dalla Direzione dei Lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia denunziato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora venga ammessa dalla Stazione appaltante - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera - qualche scarsezza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiegherà materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti sia prefabbricati che formati in opera. In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di Capitolato, è riservato alla Direzione dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli Uffici della Stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso, mentre non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potrà richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni del Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore - e sempreché i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi - spirato il termine ultimativo che la Direzione dei Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della pena prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

Art. 19.3. PRESCRIZIONI PARTICOLARI SUL CONTROLLO E IL COLLAUDO DELLE FORNITURE DI TUBI, PEZZI SPECIALI E MATERIALI PER GIUNZIONI

Per ogni fornitura di tubi, pezzi speciali e materiali per giunzioni - definita dal progetto e/o dalla Direzione dei Lavori in funzione delle caratteristiche delle acque da convogliare e del suolo, nonché del funzionamento idraulico della canalizzazione e delle situazioni ambientali, inclusi i carichi esterni - dovrà essere accertata la rispondenza alle prescrizioni di qualità di cui al presente Capitolato, mediante prove dirette da eseguirsi sui materiali oggetto della fornitura, ovvero prove eseguite sulla produzione ordinaria.

Le prove dirette sono a carico dell'Appaltatore; tuttavia se il fornitore esegue prove sulla produzione ordinaria conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, mettendo i risultati a disposizione della Direzione dei Lavori e questa esige ugualmente l'esecuzione di prove di laboratorio dirette, le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore solo se i risultati non siano conformi alle prescrizioni di qualità.

Art. 20. INERTI

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori. La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di Messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro.

Fermo quanto sopra, valgono le seguenti prescrizioni particolari.

Art. 20.1. SABBIA NATURALE

La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi d'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata: precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso un setaccio con maglia del lato di millimetri:

- quattro, per calcestruzzi;
- due e mezzo, per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio;
- uno, per malte da intonachi.

Art. 20.2. GHIAIA, GHIAIETTO E GHIAIETTINO

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaietto saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee.

Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.

Quanto alle dimensioni si stabilisce:

- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maglie da 2,5 cm;
- che per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2,5 cm e 1 cm;
- che per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 mm.

Art. 20.3. INERTI DA FRANTUMAZIONE

Dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.

Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.

In ogni caso, gli inerti da frantumazione dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assorbite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1. e 2.

Art. 21. LEGANTI IDRAULICI

Per i leganti idraulici debbono essere rispettate tutte le norme stabilite dalla Legge 26/5/1965, n. 595: Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici e successive modifiche e integrazioni. Essi dovranno essere approvvigionati in relazione alle occorrenze, con un anticipo tale, tuttavia, rispetto alla data del loro impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte presso i Laboratori stabiliti dalla Direzione dei Lavori, e ciò indipendentemente dalle indicazioni riportate sui contenitori, loro sigilli e cartellini che la legge prescrive. Le disposizioni che dovessero essere impartite dalla Direzione stessa in relazione all'esito delle prove - sia quanto alle modalità d'uso del materiale sia per l'eventuale suo allontanamento e sostituzione con altro migliore - sono obbligatorie per l'Appaltatore, che dovrà tempestivamente eseguirle.

L'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso e accampare alcuna pretesa per i ritardi e le sospensioni che potessero subire i lavori in attesa o in conseguenza dei risultati delle prove.

Oltre alle indicate norme generali, valgono quelle particolari di seguito riportate.

Art. 22. CEMENTI

I requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi dovranno essere conformi alle norme di cui al D.M. 3/6/1968 e al D.M. 31/8/1972. Di ogni partita di cemento introdotta in cantiere, o successivamente dall'Appaltatore asportata perché destinata ad altri lavori, o rifiutata all'atto dell'impiego, come di seguito previsto, dovrà essere presa adeguata annotazione sul giornale dei lavori relativo alle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.

Quando i cementi vengono approvvigionati in sacchi, questi debbono essere conservati in locali coperti, asciutti e ben aerati, al riparo dal vento e dalla pioggia: essi saranno disposti su tavolati isolati dal suolo, in cataste di forma regolare, non addossate alle pareti, che verranno inoltre ricoperte con teli impermeabili o fogli in materiale plastico. I cementi che non vengono conservati secondo le modalità prescritte, i cui contenitori risultino manomessi, o che comunque all'atto dell'impiego presentino grumi o altre alterazioni, dovranno essere senz'altro allontanati tempestivamente ad esclusive cure e spese dell'Appaltatore, restando la Stazione appaltante estranea alle eventuali ragioni ed azioni che il medesimo potesse opporre al Fornitore. Qualora i cementi vengano approvvigionati alla rinfusa, per il trasporto si impiegheranno appositi automezzi. Ferma la necessità dei documenti di accompagnamento prescritti dall'art. 3 della Legge 26/5/1965, n. 595, i contenitori impiegati per il trasporto dovranno avere ogni loro apertura chiusa con legame munito di sigillo recante un cartellino distintivo del prodotto, il tutto conformemente a quanto prescritto dalla legge stessa, al medesimo articolo, per le forniture in sacchi.

L'impiego di cementi alla rinfusa non potrà essere consentito qualora il cantiere non sia dotato di idonea attrezzatura per lo svuotamento dei contenitori di trasporto, di silos per lo stoccaggio e di bilancia per la pesatura all'atto dell'impiego.

Art. 23. AGGLOMERATI CEMENTIZI

Per la fornitura degli agglomeranti cementizi si richiamano i requisiti di accettazione e le modalità di prova di cui al D.M. 14/1/1966; per la loro conservazione in cantiere e l'accettazione all'atto dell'impiego, valgono le prescrizioni relative ai cementi riportate al precedente paragrafo.

Art. 24. MATTONI

I mattoni devono essere ben cotti, di forma regolare a spigoli profilati, sonori alla percussione, di grana fine ed omogenea.

I mattoni sformati, contorti, vetrificati, contenenti ghiaietti o calcinelli, nonché i mattoni guasti dalla pioggia avanti cottura o comunque difettosi, saranno rifiutati.

Sempre fatte salve diverse prescrizioni di progetto, i mattoni dovranno:

- presentare, se asciutti, una resistenza a compressione non inferiore a 200 kg/cm², riducendosi a non meno del 75% dopo imbibizione d'acqua;
- assorbire, nella prova di imbibimento, una percentuale d'acqua non superiore al 12%;
- presentare efflorescenza nulla nell'apposita prova, eseguita secondo le norme di unificazione.

Art. 25. PIETRE NATURALI

Le pietre naturali dovranno essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte.

Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati dovranno avere struttura uniforme, scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

I materiali lapidei dovranno avere le caratteristiche riportate dalle norme UNI 9724 ed UNI 9725.

Art. 26. MATERIALI FERROSI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prove, alla normativa UNI vigente all'epoca della esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo, meritevole di collaudo, tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto ovvero durante e dopo la loro posa in opera, quando tali rotture risultassero dipendenti da struttura difettosa o da qualità del materiale non corrispondente alle presenti norme tecniche. In questi casi egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Stazione appaltante o a terzi.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso per caso precisati.

Art. 26.1. FERRO

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo ed a caldo, tenace, di marcatissima struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte, soluzioni di continuità in genere ed altri difetti. La frattura dovrà presentarsi a grana fine e brillante.

I manufatti di ferro che non dovranno essere zincati verranno forniti già protetti con una mano di appropriata vernice anticorrosiva.

I manufatti da sottoporre a zincatura dovranno essere eseguiti in modo tale che con la zincatura non si verifichino deformazioni termiche. La quantità di materiale apportata non dovrà essere inferiore a 0,5 kg per m² di superficie zincata. Le modalità di trattamento delle superfici devono essere conformi alle prescrizioni di cui agli articoli successivi.

Art. 26.2. ACCIAI PER OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Dovranno essere conformi, in ogni loro tipo, alla normativa vigente per le varie opere all'epoca di esecuzione dei lavori e, in particolare, fatte salve modifiche o integrazioni, a quella di cui al punto 1 dell'art. 36 (Disposizioni amministrative relative alle strutture con funzioni statiche).

L'approvvigionamento dovrà avvenire con un anticipo tale, rispetto alla data dell'impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte.

Art. 26.3. GHISA

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, escluse assolutamente le ghise fosforose.

Essa dovrà subire poco ritiro durante il raffreddamento, presentare una frattura grigia, a grana fina perfettamente omogenea e compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti, specie se suscettibili di diminuirne la resistenza; dovrà inoltre potersi facilmente lavorare con la lima o con lo scalpello.

Verranno senz'altro rifiutati i materiali che presentassero difetti di fusione, siano o no mascherati con piombo, stucco od altri mezzi.

Art. 27. MALTE

I componenti le malte saranno ad ogni impasto separatamente misurati. La miscela tra sabbia e legante verrà fatta a secco; l'acqua sarà aggiunta, in misura non superiore al necessario, soltanto dopo il raggiungimento di una intima miscelazione.

Qualora la confezione avvenga manualmente, si dovrà operare sopra aree convenientemente pavimentate e riparate dal sole e dalla pioggia, cospargendo in più riprese l'acqua necessaria.

Per lavori nella stagione rigida, la Direzione dei Lavori potrà richiedere di unire alla malta un solvente; per tale impiego, l'Impresa non potrà sollevare eccezioni e non avrà diritto ad alcun maggior compenso oltre il prezzo stabilito dall'Elenco per tale prodotto.

Il volume degli impasti verrà limitato alla quantità necessaria all'immediato impiego; gli eventuali residui dovranno essere portati a rifiuto.

Art. 28. MURATURE DI MATTONI

Prima dell'impiego, i mattoni dovranno essere convenientemente bagnati. A tal fine, non sarà sufficiente la semplice loro asperzione; essi saranno bensì immersi in acqua, e vi resteranno sino a che ne siano sufficientemente imbevuti.

La loro messa in opera avverrà secondo corsi regolari, ben allineati e con i piani di posa normali alle superfici viste; le connessure saranno alternate e di spessore costante.

All'atto della posa, i mattoni saranno premuti e battuti con il manico della cazzuola, in modo da far rifluire il sottostante letto di malta sino al completo riempimento delle connessure. Queste non saranno rabboccate nelle superfici esterne; si curerà, anzi, che la malta si arresti internamente al filo del muro, così da consentire, a seconda della finitura prevista, un maggior ancoraggio all'intonaco o una miglior stilatura.

Qualora le superfici esterne debbano essere lasciate a vista, con semplice stilatura delle connessioni, nella loro realizzazione si impiegheranno i mattoni di miglior forma e cottura e di colore più uniforme; questi saranno disposti con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

Le connessure non potranno avere spessore maggiore di 5 mm e, prima dell'applicazione del legante, dovranno essere raschiate e lavate; esse saranno quindi riempite col legante prescritto - al quale potrà anche richiedersi venga aggiunta polvere di mattone - che dovrà esservi compresso e lisciato a ferro, in modo che le profilature risultino ben allineate e continue, di larghezza costante, e gli spigoli dei mattoni rimangano ben netti e vivi, senza alcuna bava di malta.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo tale che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva di intradosso tracciata sopra la centinatura e le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso. Si avrà, inoltre, cura che le facce viste riescano nette di malta. La costruzione della volta dovrà procedere di pari passo dai due fianchi verso la sommità.

Nella ricostruzione o ripresa di murature vecchie o lesionate, si dovrà procedere con tutte le cautele e gli accorgimenti indispensabili per la buona riuscita del lavoro, curando il rigoroso rispetto dei piombi e degli squadri, la ripulitura ed inaffiamento delle pareti vecchie prime di innestarvi quelle nuove, il perfetto incatenamento delle zone di nuova con quelle di vecchia muratura, specialmente in corrispondenza degli incroci di muri longitudinali con muri trasversali.

Art. 29. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO NORMALE

Art. 29.1. RICHIAMO ALLA NORMATIVA

Nell'esecuzione di strutture in cemento semplice ed armato dovranno osservarsi le disposizioni contenute nella legge 5.11.1971 n. 1086 - e successive modifiche ed integrazioni, nella legge 2 febbraio 1974 e nel Decreto 14/01/2008" Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni.

Art. 30. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Sono previste Procedure Semplificate per siti ubicati in aree residenziali e/o agricole che non siano mai stati sottoposti ad utilizzi diversi e per i quali la produzione di Terre e Rocce non superi i 2.500 m³ di materiale.

Le procedure semplificate esonerano dalla caratterizzazione analitica preliminare effettuata sul sito di provenienza, sostituita da una dichiarazione da parte del proponente di non sottoposizione ad indagine ambientale.

Per tale procedura si rende necessario predisporre il modello 5 allegato G delle Linee guida delle terre e rocce da scavo (DGR 24-13302 del 15/02/2010).

Negli interventi oggetto di appalto si prevede:

- il carico, il trasporto e conferimento in impianto autorizzato di conglomerato bituminoso derivante dalla rimozione delle pavimentazioni esistenti CER 17.03.02;
- trasporto e conferimento in impianto autorizzato del materiale di scavo sottostante alle pavimentazioni bituminose, CER 17.05.04. terre e rocce da scavo non riutilizzabile;

PAVIMENTAZIONI STRADALI

Art. 31. SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali si dovesse procedere a ricarichi o risagomature, l'Appaltatore dovrà dapprima ripulire il piano viabile e provvedere poi alla scarificazione della massicciata esistente, adoperando apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta in quelle strade ove esiste una ossatura di sottofondo, sino a raggiungere l'ossatura stessa, senza tuttavia intaccarla; in caso contrario la scarificazione deve essere molto superficiale; in ogni caso essa verrà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori e comunque non inferiore a 1 cm, procedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli, del materiale utilizzabile e al trasporto a rifiuto delle materie inutilizzabili.

Art. 32. DEMOLIZIONE DELLE MASSICCIATE STRADALI E PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Ove previsto si procederà alla demolizione della massicciata stradale che verrà effettuata adoperando apposito scarificatore o demolitore e verrà spinta fino alla profondità che verrà prescritta dalla Direzione Lavori.

Il materiale di risulta dovrà venire accuratamente vagliato onde separare le materie polverulenti e di scarico che dovranno venire trasportate a rifiuto da quelle reimpiegabili che verranno invece accatastate ai lati della strada in regolari cumuli. Indi si procederà alla regolare sagomatura del piano di posa della massicciata in pietrisco, colmando gli eventuali avvallamenti ed eliminando a piccone le eventuali residue gibbosità, in modo che detto piano di posa corrisponda esattamente alle sagome trasversali ed alle livellette della pavimentazione finita, salvo spessore dello strato superiore del pietrisco.

Verrà infine provveduto alla cilindratura del detto piano accompagnata da inaffiamento con compressore da 15 t e ai ricarichi eventualmente occorrenti.

Tutti gli oneri sopraindicati si intendono compresi e compensati nel prezzo unitario degli scavi.

Art. 33. STRATO DI FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE STABILIZZATO PER FONDAZIONI STRADALI

Art. 33.1. COSTITUZIONE - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Art. 33.1.1. In misto granulare stabilizzato

Le fondazioni in misto granulare stabilizzato saranno costituite da una miscela di materiali granulari, stabilizzata meccanicamente.

Misto granulare stabilizzato per strati di fondazione - Requisiti granulometrici

Crivelli e setacci UNI		Miscela
	mm	Passante totale in peso %
Crivello 2334	71	100
Crivello 2334	30	70 - 100
Crivello 2334	10	30 - 70
Crivello 2334	5	23 - 55
Setaccio 2332	2	5 - 40
Setaccio 2332	0,4	8 - 25
Setaccio 2332	0,075	2 - 15

L'aggregato sarà costituito da materiale sabbio-ghiaioso, proveniente da cava o da fiume, non gelivo, scevro da sostanze organiche o argillose in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere (stabilizzazione corretta granulometricamente), e tali comunque da rientrare nella curva granulometrica di cui in tabella (UNI 10006).

Il misto granulare stabilizzato dovrà essere costituito da aggregati litici assortiti al crivello massimo da 40 mm sino a 0,075 mm al setaccio.

- L'aggregato inoltre dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:
- a) essere privo di elementi di forma appiattita, allungata o lenticolare;
- b) essere costituito, per almeno il 20% in massa, di frantumato in spigoli vivi;
- c) avere un rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore o uguale a 2/3;
- d) avere una percentuale di usura, determinata con la prova "Los Angeles", non superiore al 50%;
- e) avere un coefficiente di frantumazione (Norme CNR, Fasc. IV/1953) non superiore a 200;
- f) avere un limite di liquidità (LL) minore di 25, un limite di plasticità (LP) non inferiore a 19, un indice di plasticità (IP) non superiore a 6 ed un limite di ritiro (LR) superiore all'umidità ottima di costipamento (limiti ed indici determinati sulla frazione passante al setaccio 0,4 UNI 2332);
- g) avere un indice di portanza C.B.R. (norma ASTM D 1883_612 T o CNR_UNI 10009) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, non minore di 50 (la prova dovrà essere eseguita sulla frazione passante al crivello 25 UNI 2334. È peraltro prescritto che tale condizione dovrà essere verificata per un intervallo di umidità di costipamento non inferiore al 4%).

Ove le miscele contenessero oltre il 60% in massa di elementi di frantumato a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate in a), b), d), e).

L'Appaltatore indicherà pertanto alla Direzione Lavori i materiali che ritiene più idonei al previsto impiego sia per i componenti che la granulometria e li sottoporrà a tutte le prove di laboratorio richiesto, a propria cura e spese. Avuto l'esito delle prove, la Direzione autorizzerà o meno l'impiego di tali materiali o ne disporrà le opportune correzioni.

Lo strato di fondazione dovrà avere uno spessore non inferiore a 40 cm rullato e compattato.

Art. 33.1.2. Materiale riciclato frantumato

Si considerano materiali riciclati quelli provenienti da attività di demolizione o di scarto di processi industriali trattati in impianto di lavorazione ai sensi del D.M. 5 febbraio 1998.

I materiali riciclati dovranno provenire da impianti di frantumazione in possesso dell'autorizzazione rilasciata dal competente Ente autorizzativo.

Il materiale riciclato da usare per la realizzazione di rilevati e fondazione stradali sarà costituito da un aggregato derivante da riciclo di rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (Codici CER 17.01.07 e 17.09.04).

Esso sarà un aggregato del tipo "**frantumato misto 40/70**", le cui caratteristiche dovranno essere quelle indicate nella norma UNI EN 13242.

Le caratteristiche granulometriche dovranno essere quelle indicate nell'allegato **C2** della Circolare n. 5205 del 15/07/2005 del Ministero dell'Ambiente di seguito riportata.

Allegato C2 SOTTOFONDI STRADALI

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285:2004)	> 80% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 10% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 15% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero nei sottofondi stradali ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 15% in totale e ≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, gesso*, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,4 % in massa
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8	> 30
Perdita in peso per abrasione con apparecchio "Los Angeles"	(UNI EN 1097/2)	≤ 45
Passante al setaccio da 63 mm	UNI EN 933/1(**)	= 100%
Passante al setaccio da 4 mm	UNI EN 933/1(**)	≤ 60%
Rapporto tra il Passante al setaccio da 0,5 mm ed il Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(**)	> 3/2
Passante al setaccio 0,063 mm	UNI EN 933/1(**)	≤ 15 %
Indice di forma (frazione > 4 mm)	(UNI EN 933/4)	≤ 40
Indice di appiattimento (frazione > 4 mm)	(UNI EN 933/3)	≤ 35
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'Al. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(*) Il gesso deve essere riconosciuto mediante l'osservazione del cromatismo, la valutazione della durezza, la presenza di effervescenza a contatto con gocce di soluzione costituita da una parte di HCl e due parti di H₂O.

(**) La serie di setacci deve essere composta al minimo dai seguenti setacci delle serie ISO 3310-1, ISO 3310-2: aperture 63, 31,5, 16, 8, 4, 2, 0,5, 0,063 mm. La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

Nota 3 (Frequenza delle Prove): gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m³. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

L'Appaltatore dovrà fornire "Dichiarazione di conformità con marcatura CE" rilasciato dall'impianto di frantumazione da cui egli si è approvvigionato.

Art. 33.2. MODALITÀ DI ESECUZIONE

Preventivamente alla stesa dei materiali il piano di posa delle fondazioni (sottofondo) dovrà essere opportunamente preparato, questo sia in rapporto alle quote ed alle sagome prescritte, sia in rapporto ai requisiti di portanza e compattezza. Sulla superficie così preparata verrà steso il materiale, in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, uniformemente miscelato con idonee attrezzature in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. Ove necessitasse l'aggiunta di acqua, per il raggiungimento dell'umidità prescritta o per compensare la naturale evaporazione, l'operazione sarà effettuata mediante appositi dispositivi spruzzatori.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni ambientali (umidità, pioggia, neve, gelo) non fossero tali da produrre danni o detrimenti alla qualità dello strato stabilizzato. Per temperature inferiori a 3° C la costruzione verrà sospesa.

Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato (rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi) e comunque approvata dalla Direzione Lavori. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito fino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

La superficie di ciascuno strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature

previste dal progetto; dovrà risultare liscia, regolare, esente da buche ed al controllo con regolo da 4,50 m, in due direzioni ortogonali, non dovrà presentare spostamenti dalla sagoma eccedenti la misura di 1 cm.

Sullo strato di fondazione, a compattazione effettuata, sarà buona norma procedere con immediatezza all'esecuzione della pavimentazione. Se ciò non sarà possibile, si dovrà provvedere alla protezione della superficie con una mano di emulsione bituminosa saturata con graniglia.

Resta in ogni caso stabilito che l'accettazione da parte della Direzione Lavori dei materiali, delle miscele e delle modalità di impiego non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità della perfetta riuscita della pavimentazione, restando eventualmente a suo esclusivo carico ogni intervento necessario per modifiche e correzioni e, dovesse occorrere, per il completo rifacimento della fondazione.

PAVIMENTAZIONI STRADALI GLOSSARIO

AR	=	Alto Rendimento
FWD	=	Falling Weight Deflectometer
CAT	=	Coefficiente di Aderenza Trasversale
HS	=	Altezza in sabbia
IRI	=	International Roughness Index (Indice di regolarità della strada)
IS	=	Indice Strutturale
DL	=	Direzione lavori
NTA	=	Norme tecniche di appalto
MO	=	Manutenzione Ordinaria
MS	=	Manutenzione Straordinaria
NC	=	Nuovo lavori
CB	=	Conglomerati bituminosi
CBD	=	Conglomerati bituminosi drenanti
BM	=	Bitume base modifica
TQ	=	Bitume non modificato
EA	=	Emulsioni per mano di attacco
ER	=	Emulsioni modificate per riciclaggio
SF	=	Modifica media dei bitumi (per tecnologia e per risultati)
HD	=	Modifica forte dei bitumi (per tecnologia e per risultati)
SBS	=	Stirene Butadiene Stirene
SBS-L	=	Stirene Butadiene Stirene a struttura lineare
SBS-R	=	Stirene Butadiene Stirene a struttura radiale
MA	=	Mano d'attacco
PSV	=	Polish Stone Value
R	=	Riciclaggio
ACF	=	Attivanti chimici funzionali
DP	=	Attivanti di adesione
FB	=	Fibre
RSS	=	Riparazioni Superficiali di Soccorso
RS	=	Risanamenti Superficiali
RP	=	Risanamenti Profondi
TS	=	Trattamenti Superficiali
NC	=	Nuove Costruzioni

PAVIMENTAZIONI STRADALI

PARTE I

Art. 34. GENERALITÀ

Art. 34.1. Tipi di lavorazioni

Le presenti Norme Tecniche si riferiscono all'esecuzione di lavori per la sovrastruttura stradale definita nel seguito sinteticamente come pavimentazioni; i lavori da svolgere con i materiali descritti nel seguito potranno essere di tre tipi diversi:

- Lavori per interventi su pavimentazioni esistenti al fine della ordinaria manutenzione delle medesime, definiti MO, Manutenzione Ordinaria.
- Lavori per interventi su pavimentazioni esistenti al fine della loro ricostituzione e/o rafforzamento definiti MS, Manutenzione Straordinaria.
- Lavori per pavimentazioni di nuove costruzioni o adeguamenti di strade esistenti, definiti NC, Nuove Costruzioni.

La natura dei lavori da eseguire sarà definita nell'Appalto a cui sono annesse le presenti Norme Tecniche ed ai suoi elaborati, a cui si rimanda per la definizione del dettaglio delle lavorazioni, della loro quantità ed ubicazione; Definiamo qui di seguito i materiali e le lavorazioni secondo i tipi generali ricordando che lavorazioni analoghe potranno essere valutate e pagate con criteri diversi a seconda della tipologia di intervento in cui verranno svolte.

Art. 34.1.1. Lavorazioni di Manutenzione Straordinaria - MS

I lavori di tipo MS consisteranno in interventi di miglioramento e rafforzamento delle caratteristiche originali delle pavimentazioni tramite interventi diffusi ed eseguiti con le tecniche ed i materiali basati su prestazioni specifiche o globali come specificato nella parte II, nell'ambito di un contratto che preveda, esclusivamente in MS o insieme con altre lavorazioni di MO, l'esecuzione di quantità elevate, definite nei tipi di materiali, nei loro spessori e nei risultati attesi, da appositi elaborati progettuali e ben ubicate entro un periodo predefinito su punti diversi di estese stradali o autostradali diverse.

Le tecnologie da utilizzare e le loro caratteristiche sono indicate nei successivi articoli delle presenti Norme Tecniche precedute dalla sigla MS

Sinteticamente rientrano in questa tipologia interventi di:

- 1 Sigillatura di fessure superficiali con nastro autoadesivo o colaggio di bitume modificato.
- 2 Rappezzi preceduti o meno da riquadratura della zona degradata, stesa di mano d'attacco e di eventuale geogriglia leggera in materiale non metallico (fresabile) eseguito con conglomerato bituminoso tipo usura di cui.
- 3 Irruvimento meccanico di zone potenzialmente scivolose tramite pallinatura.
- 4 Trattamento superficiale di impermeabilizzazione ed irruvimento tipo macroseal.
- 5 Trattamento funzionale delle buche (interventi puntuali) mediante l'impiego dei conglomerati a freddo in sacchi o preferibilmente con l'impiego di conglomerati e tecniche idonee.
- 6 Fresatura e ricostruzione superficiali per uno spessore non minore di 3 cm, usando come ricostruzione conglomerato di usura.
- 7 Imbottitura comprensiva di tappeto di copertura di spessore medio compattato fino a 5 cm, previa mano di attacco con conglomerato di usura.

I lavori di tipo 4 6 e 7 saranno eseguiti in sostituzione di lavori localizzati troppo fitti.

Le attività di controllo per tali lavorazioni, sono di tipo prescrittivo come specificato all'Art. 39.1.7.8.

Art. 34.2. Tipi di materiali

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia nel successivo Art. 35 e nelle richieste prescrittive degli articoli di lavorazioni quando vigenti.

In mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

In ogni caso i materiali e le loro miscele prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori sia per i lavori prescrittivi che per quelli prestazionali.

I materiali dovranno provenire da località o siti di produzione che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché rispondano ai requisiti del presente Capitolato.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non idonea all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita - prestazione delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni agli istituti di fiducia ed indicati dall'Appaltatore e/o DL.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni o sui prodotti finiti verranno effettuate presso laboratori indicati dalla Direzione dei Lavori, i quali saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti dell'appalto.

Art. 35. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Con riferimento a quanto stabilito nell'articolo precedente Art. 34, i materiali di base da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati.

Per ciò che riguarda le loro miscele e lavorazioni valgono le prescrizioni o le indicazioni prestazionali contenute negli appositi articoli

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra i diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta, nei casi non definiti inequivocabilmente dalle Norme Tecniche, in base a giudizio della Direzione dei Lavori.

I conglomerati bituminosi per essere ritenuti **idonei e quindi impiegabili**, dovranno essere dotati obbligatoriamente di marcatura CE.

I requisiti **obbligatori** richiesti sono:

- Temperatura della miscela alla produzione e alla consegna (valori di soglia)
- Contenuto minimo di legante (categoria e valore reale)
- Composizione granulometrica (valore %)
- Contenuto dei vuoti a 10 rotazioni (categoria e valore reale) (*)

(*) Il Committente richiede la percentuale dei vuoti a tre livelli di rotazione e non solo a 10 giri.

Tutte queste grandezze dovranno rientrare nei parametri indicati nel presente Capitolato (oltre alle altre non facenti parte della marcatura CE ma contenute nelle presenti Norme Tecniche).

Di seguito es. di marchio CE



n.organismo notificato

SOCIETA'

08

n. certificato

EN 13108-1

Conglomerato Bituminoso per strade, piste aeroportuali e altre aree trafficate

CB 12,5 USURA BM 50/70

Impianto di xxxxxxxx

Requisiti generali + Requisiti empirici

Contenuto di vuoti

– massimo V_{max} NPD

– minimo V_{min} NPD

Minimo di vuoti riempiti da bitume VFB_{min} NPD

Massimo di vuoti riempiti da bitume VFB_{max} NPD

Vuoti nell'aggregato minerale VMA_{min} NPD

Contenuto di vuoti dopo 10 rotazioni $V10G_{min}$ 11

Sensibilità all'acqua ITSR NPD

Resistenza all'abrasione da pneumatici scolpiti (chiodati): Abr_A NPD

Reazione al fuoco Euroclass NPD

Temperatura della miscela da 140°C a 180°C

Granulometria:

(passante al setaccio) 16 100%

12,5 95%

8 80%

4 49%

2 31%

0,5 15%

0,25 12%

0,063 8,0%

Contenuto di legante B_{min} 4,6%

Valori Marshall

minima stabilità S_{min} NPD

massima stabilità P_{max} NPD

scorrimento F NPD

minima rigidità Q_{min} NPD

Resistenza alla deformazione permanente

Dispositivo grande: profondità del solco P NPD

Dispositivo piccolo: pendenza del solco WTS_{AIR} NPD

Dispositivo piccolo: profondità del solco PRD_{AIR} NPD

Condizioni di prova determinate secondo la UNI EN 13108-20

NPD: Nessun Parametro Dichiarato

PARTE II

Art. 36. PREMESSE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti gli studi delle miscele riguardanti i lavori riportati nelle Norme Tecniche d'appalto eseguiti dalle Imprese esecutrici, dovranno essere presentati alla Direzione Lavori con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni ed approvati dalla stessa DL.

Art. 36.1. Prestazioni di controllo da parte della stazione appaltante e prestazioni di autocontrollo dell'Impresa aggiudicataria - stati di avanzamento lavori

Le attività inerenti le misure ai fini progettuali degli interventi e l'eventuale verifica di idoneità delle miscele (sia per la verifica del progetto o del mix design, sia per la verifica in corso d'opera), andranno previste nelle somme a disposizione dei lavori e gestite dalla stazione appaltante, ai sensi della normativa vigente, così come i rilievi ad Alto Rendimento sull'eseguito. Le prove tradizionali avverranno con l'impiego delle attrezzature di Laboratori operanti in Qualità ISO 9001 indicati dalla DL.

Se sarà necessario, detti Laboratori potranno anche provvedere alle misure ad Alto Rendimento.

Le imprese aggiudicatane dovranno presentare ai Committente le prove di laboratorio preparate a loro cura e spese, per la definizione delle miscele da porre in opera, con mix design, impegnativo per l'Impresa, in conformità alle presenti Norme Tecniche; la presa visione delle medesime da parte della DL, che potrà effettuare controlli con i Laboratori di cui sopra, non solleva l'Impresa dalla responsabilità di ottenimento dei risultati prestazionali finali prescritti.

Il Committente si riserva la facoltà di rifiutare gli studi proposti, chiedendone il rifacimento; detta facoltà dovrà essere esercitata entro 15 gg dalla presentazione degli studi.

Le prove da presentare saranno le seguenti e su di esse potranno essere effettuate verifiche da parte del Committente tramite Laboratori di cui sopra:

a) studi preliminari per le miscele (mix design)

Miscele soggette alla presentazione dello studio di progetto:

- Miscele per strati di base, binder, basebinder e usura confezionate sia con bitume tal quale, soft ed hard
- Conglomerato di usura con argilla espansa
- Usure drenanti di tutti i tipi
- Trattamenti superficiali
- Microtappeti di usura
- Misti cementati in centrale ed in sito
- Riciclaggi in sito a caldo ed a freddo

Comunque tutte le miscele da porre in opera dovranno seguire lo stesso iter.

Gli studi di progetto in formato cartaceo e/o informatico completi di informazioni sul mix design e le relative prove, a spese dell'Impresa, dovranno pervenire al Committente almeno 2 mesi prima dell'inizio delle lavorazioni.

Gli studi dovranno contenere:

- miscela da eseguire completa di informazioni e sito di applicazione (strada, carreggiata, corsia, quantità da realizzare ecc.) ed impianto di produzione
- aggregati da impiegare: provenienza, granulometrie, PSV, CLA e percentuali di impiego compreso il fresato che si vuole utilizzare
- caratteristiche volumetriche (% vuoti, pesi di volume) e meccaniche (ITS, Rit, CTI)

percentuale di legante (bitume o emulsione), tipologia, fornitore, e dati prestazionali (o scheda tecnica del fornitore)

- eventuale impiego di additivi (con indicate le percentuali di progetto).

Tutte le curve di progetto per i conglomerati bituminosi devono essere verificate mediante l'impiego della apparecchiatura "Pressa Giratoria".

Qualora venga decisa dal Committente la ripetizione di alcune prove, specificamente per le modifiche dei bitumi (che sono considerate prestazionali vedi art. 6.6) o anche di altro tipo, esso richiederà alle Imprese di far pervenire ai Laboratori abilitati (sempre con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori), oltre agli studi di progetto sopra descritti, anche i materiali per la verifica di idoneità, in particolare:

- aggregati e fresato da impiegare (15-20 kg per pezzatura, filler 2-3 kg)
- legante (4-5 kg)
- additivi (Dopes, ACF 0,5-1 kg), fibre (200-300 gr), cemento (5 kg).

Il solo invio dei materiali per le prove di idoneità sono a carico dell'Impresa.

b) controlli dell'impresa durante l'esecuzione dei lavori previsti in Capitolato

Durante l'esecuzione dei lavori il controllo basato sulle presenti Norme Tecniche andrà esercitato dai laboratori dell'Impresa che a questo fine dovrà disporre di attrezzature; la DL si riserva la facoltà di verificare la sufficienza di dette prove qualora le ritenga non adeguate per i controlli di produzione.

Il Committente potrà comunque effettuare controlli tramite i suoi laboratori ai fini del rilievo del modus operandi delle Imprese in corso d'opera ed ai fini della verifica di congruità tra il progetto presentato e il lavoro in esecuzione.

In tale ambito potrà richiedere documentazione (schede tecniche, bolle di accompagnamento ecc) atte a facilitare la verifica di idoneità delle lavorazioni in oggetto.

Tutti i prelievi dei materiali devono essere effettuati in contraddittorio con l'Impresa.

In caso di lavorazioni di particolare rilevanza e complessità come i riciclaggi in sito considerando anche la possibile variabilità del materiale da stabilizzare per cui potrebbe essere insufficiente l'effettuazione di un solo studio (mix design) su un solo prelievo per ottimizzare la lavorazione, va prevista l'effettuazione di una serie di verifiche in corso d'opera.

Tali attività di autocontrollo necessarie per la corretta esecuzione delle lavorazioni sono obbligatorie ed a carico dell'Impresa.

c) Attività di collaudo

Ai fini dell'attività di collaudo tutte le prove disposte, ai fini della verifica del rispetto delle presenti NT (Art. 39), saranno a cura e spese dell'impresa secondo quanto previsto dal vigente Regolamento.

Art. 36.2. Conglomerati bituminosi costruiti con materiali vergini

I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di base, per quello di collegamento o per il tappeto di usura, verranno valutati in base alla superficie ordinata, secondo le larghezze previste e con gli spessori finiti prescritti.

Nei relativi prezzi sono compresi tutti gli oneri per le forniture degli inerti e del legante secondo le formule accettate e/o prescritte dalla Direzione Lavori, la fornitura e la stesa del legante per ancoraggio, il nolo dei macchinari funzionanti per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la manodopera, l'attrezzatura e quanto altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

In particolare si intendono compensati con i relativi prezzi anche tutti gli oneri relativi alla stesa a mano dei conglomerati nelle zone inaccessibili alle macchine, quali ad esempio quelle tra le barriere di sicurezza.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, avrà la facoltà di tollerare localmente ed in via del tutto eccezionale spessori inferiori ai minimi indicati, operando per le zone interessate le correttive detrazioni contabili per i minori spessori stesi.

Nel caso di esecuzione di ricariche su avvallamenti del piano viabile, e di stesa di microtappeti per la risagomatura di ormaie, le quantità di conglomerato impiegato verranno contabilizzate a volume compattato.

Si stabilisce che i conglomerati bituminosi e in genere i materiali legati a bitume e cemento (schiumati) dovranno essere approvvigionati da impianti ubicati di norma a distanza non superiore ai 70 km dai luoghi di impiego.

Art. 37. DEMOLIZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Art. 37.1. Demolizione pavimentazione totale o parziale di strati in conglomerato bituminoso realizzata con frese

La demolizione della parte della sovrastruttura legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla DL; dovranno inoltre avere caratteristiche tali che il materiale risultante dall'azione di scarifica risulti idoneo sempre a giudizio della DL per il reimpiego nella confezione di nuovi conglomerati. La superficie del cavo (nel caso di demolizioni parziali del pacchetto) dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza dei nuovi strati da porre in opera. Non saranno tollerate scanalature provocate da tamburi ed utensili inadeguati o difformemente usurati che presentino una profondità misurata tra cresta e gola superiore a 0,5 cm.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione definiti dalla DL. Qualora questi dovessero risultare inadeguati a contingenti situazioni in essere e comunque diversi per difetto o per eccesso, l'Impresa è tenuta a darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori che potrà autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della demolizione dovrà corrispondere in tutti i suoi punti a quanto stabilito dalla DL e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale dello scavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o sub-corticali dovrà essere eseguita con attrezzature approvate dalla DL munite di spazzole e dispositivi aspiranti, in grado di dare un piano depolverizzato, perfettamente pulito.

La demolizione degli strati bituminosi potrà essere effettuata con uno o più passaggi di fresa, secondo quanto previsto dal progetto o prescritto dalla DL; nei casi in cui si debbano effettuare più passaggi, si avrà cura di ridurre la sezione del cassonetto inferiore formando un gradino tra uno strato demolito ed il successivo di almeno 20 cm di base per ciascun lato.

Le pareti dei giunti sia longitudinali sia trasversali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento privo di sgretolante.

Sia la superficie risultante dalla fresatura che le pareti del cavo dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente pulite, asciutte e uniformemente rivestite dalla mano di attacco di legante bituminoso tal quale o modificato.

Art. 37.2. Demolizione degli strati non legati di fondazione

La demolizione dell'intera sovrastruttura può anche essere effettuata con impiego di attrezzature tradizionali quali escavatori, pale meccaniche, martelli demolitori ecc. a discrezione della DL ed a suo insindacabile giudizio.

Le pareti verticali dello scavo dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale

rettilineo e privo di sgretolature.

Eventuali danni causati dall'azione dei mezzi sulla parte di pavimentazione da non demolire dovranno essere riparati a cura e spese dell'Impresa.

L'Impresa è inoltre tenuta a regolarizzare e compattare il piano di posa della pavimentazione demolita.

Art. 38. LEGANTI BITUMINOSI

Art. 38.1. Leganti bituminosi semisolidi

Per leganti bituminosi semisolidi si intendono i bitumi per uso stradale costituiti sia da bitumi di base che da bitumi modificati.

Art. 38.1.1. Bitumi di base

I bitumi di base per uso stradale sono quelli di normale produzione con le caratteristiche indicate in "TABELLA 6.A" impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi di cui all'Art. 39.

Le tabelle che seguono si riferiscono nella prima parte al prodotto di base così come viene prelevato nelle cisterne e/o negli stoccaggi, nella seconda parte al prodotto sottoposto all'invecchiamento artificiale; il committente si riserva anche la possibilità di rilevare le caratteristiche elencate nella seconda parte per meglio valutare l'affidabilità di impiego dei leganti.

La non rispondenza del legante alle caratteristiche richieste comporta l'applicazione delle detrazioni di cui all'Art. 39.1.7.8, qualora il materiale sia accettato dalla DL.

TABELLA 6.A		Bitume 50/70	Bitume 70/100
caratteristiche	U.M.	valore	
PRIMA PARTE			
penetrazione a 25° C	dmm	50-70	70-100
punto di rammollimento	°C	45-60	40-60
punto di rottura Fraass, min.	°C	≤-6	≤-8
ritorno elastico	%	-	-
stabilità allo stoccaggio tube test	°C	-	-
viscosità dinamica a 160°C (Shear rate 5*10 ² s ⁻¹)	Pa x s	0,03-0,10	0,02-0,10
SECONDA PARTE - valori dopo RTFOT (*)			
incremento del punto di rammollimento	°C	≤ 9	≤ 9
penetrazione residua	%	≥40	≥50

(*) *Rolling Thin Film Oven Test*

I leganti bituminosi per essere ritenuti **idonei e quindi impiegabili**, dovranno essere dotati obbligatoriamente di marcatura CE.

I requisiti **obbligatori** richiesti sono:

- Penetrazione a 25°C
- Punto di rammollimento

Tutte queste grandezze dovranno rientrare nei parametri indicati nel presente Capitolato (oltre alle altre non facenti parte della marcatura CE ma contenute nelle presenti Norme Tecniche).



N° di identificazione dell'ente notificato

SOCIETA'
09
n.certificato

EN 12591:09

Bitume per applicazioni stradali: 50/70

Penetrazione a 25°C (UNI EN 1426).....50-70 x 0,1 mm
Punto di rammollimento (UNI EN 1427)46-54 °C

Qui sotto es. di marchio CE.

Art. 38.2. Emulsioni bituminose

Art. 38.2.1. Emulsioni bituminose (cationiche non modificate) per mano di attacco

Le emulsioni bituminose possono essere impiegate come mano di attacco solo tra misto cementato e base, basebinder, binder e usure normali (per usure non aperte). Negli altri casi si usa bitume modificato hard (vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)

TABELLA 6.D - EMULSIONI BITUMINOSE (cationiche non modificate) per mano di attacco

caratteristiche	unità di misura	Emulsioni a rapida rottura	Emulsioni a media velocità di rottura
contenuto d'acqua	% in peso	≤40	≤45
contenuto di bitume	% in peso	≥60	≥55
grado di acidità (pH)		2-5	2-5
polarità delle particelle		positiva (cationiche) o negativa (anioniche)	
caratteristiche del bitume estratto			
penetrazione a 25°C	dmm	50-120	100-150
punto di rammollimento	°C	≥40	≥40
punto di rottura Fraass	°C	≤ -8	≤ -8

Le emulsioni cationiche bituminose per essere ritenuti **idonei e quindi impiegabili**, dovranno essere dotate obbligatoriamente di marcatura CE.

I requisiti obbligatori richiesti sono:

- pH
- Contenuto di acqua
- Polarità particelle bitume

Tutte queste grandezze dovranno rientrare nei parametri indicati nel presente Capitolato (oltre alle altre non facenti parte della marcatura CE ma contenute nelle presenti Nonne Tecniche).

Qui sotto es. di marchio CE.



N° di identificazione dell'ente notificato

SOCIETA'
13
n.certificato

EN 13808:13

Emulsioni cationiche bituminose per applicazioni stradali: C69 B 2

pH (UNI EN 12850).....2-5
Contenuto di bitume (UNI EN 1428).....67-71%
Polarità particelle bitume (UNI EN 1430).....positiva

CARATTERISTICHE DEL LEGANTE:

Penetrazione a 25°C (UNI EN 1426).....≤(150) x 0,1 mm
Punto di rammollimento (UNI EN 1427).....≥43 °C

Art. 39. CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO

Art. 39.1. Conglomerati bituminosi di base, basebinder, binder, usura

Queste miscele possono essere impiegate per tutte le tipologie di lavorazione, **Manutenzione Ordinaria (MO)**, **Manutenzione Straordinaria (MS)** e **Nuove Costruzioni (NC)**, con l'eccezione della Base che dovrebbe essere impiegata per MO solo in casi di lavorazioni di piccole entità ed improrogabili.

Art. 39.1.1. Descrizione

Il conglomerato è costituito da una miscela di inerti nuovi (ghiaie, pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi) impastata a caldo con bitume semisolido di cui all'art. 6.1. di seguito denominato "Bitume", in impianti di tipo fisso automatizzati. Il conglomerato per i vari strati (base, basebinder, binder, usura) è posto in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato. Ai fini del loro impiego i conglomerati bituminosi dovranno avere marcatura CE relativamente alle grandezze indicate all'Art. 35.

Art. 39.1.2. Bitume

Si richiamano espressamente le norme di cui all'art. 6, i conglomerati di base, basebinder, binder e usura potranno essere realizzati con bitumi di base oppure con bitumi modificati.

Art. 39.1.3. Materiali inerti

Gli inerti dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, di forma poliedrica, puliti esenti da polvere e da materiali estranei secondo le norme UNI EN 13043.

Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

La miscela degli inerti è costituita dall'insieme degli aggregati grossi e dagli aggregati fini ed eventuali additivi (filler) secondo la definizione delle norme UNI EN 13108-1.

Ai fini dell'impiego è obbligatoria l'attestazione di conformità (CE) da parte del produttore relativamente (almeno) ai requisiti richiesti.

Art. 39.1.4. aggregato grosso (pezzature da 4 a 31,5 mm)

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati, ghiaie, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove di seguito elencate eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare risponda ai seguenti requisiti:

Art. 39.1.4.1. Strato di base

Nella miscela di questo strato dovranno essere impiegati inerti frantumati (privi di facce tonde) in percentuale superiore al 70% in peso. La perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo la Norma UNI EN 1097-2 dovrà essere inferiore o uguale al 25%.

Il coefficiente di appiattimento, determinato in accordo con la UNI EN 933-3, deve essere inferiore o uguale a 15.

Art. 39.1.4.2. Strato di basebinder

Nella miscela di questo strato dovranno essere impiegati inerti frantumati (privi di facce tonde) in percentuale superiore al 80% in peso. La perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole

pezzature secondo la Norma UNI EN 1097-2 dovrà essere inferiore o uguale al 25%.

Il coefficiente di appiattimento, determinato in accordo con la UNI EN 933-3, deve essere inferiore o uguale a 15.

Art. 39.1.4.3. Strato di collegamento (binder)

Per questo strato dovranno essere impiegati esclusivamente inerti frantumati (privi di facce tonde), con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo la Norma UNI EN 1097-2) inferiore o uguale al 25%.

Il coefficiente di appiattimento, determinato in accordo con la UNI EN 933-3, deve essere inferiore o uguale a 15.

Art. 39.1.4.4. Strato di usura

Dovranno essere impiegati frantumati di cava con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo la Norma UNI EN 1097-2) inferiore o uguale al 20 ovvero, in percentuali ridotte, aggregati artificiali (argilla espansa, scorie di altoforno ecc.), in questo caso sarà la DL a decidere, caso per caso, l'idoneità dei materiali e le percentuali di impiego.

- Il coefficiente di appiattimento inferiore o uguale al 15% (UNI EN 933-3);
- resistenza alla levigatezza pari a $PSV = 44$ (UNI EN 1097-8) calcolato col metodo del PSV_{mix} ;
- resistenza al gelo/disgelo inferiore o uguale a 1% (UNI EN 1367-1)

È facoltà del Committente prevedere l'impiego di aggregati "alluvionali", cioè provenienti da frantumazione di rocce tondeggianti; in questo caso (fermo restando i requisiti richiesti), la percentuale (totale) di impiego di questi ultimi non deve essere superiore al 50%.

Gli aggregati alluvionali dovranno provenire dalla frantumazione di elementi sufficientemente grandi da essere formati da elementi completamente frantumati (privi di facce tonde) in percentuale (in peso) $\geq 80\%$; la restante parte non dovrà essere mai completamente tonda.

E inoltre facoltà della DL non accettare materiali che in precedenti esperienze abbiano provocato nel conglomerato finito inconvenienti (es.: rapidi decadimenti del CAT, scadente omogeneità nell'impasto per la loro insufficiente affinità con il bitume, ecc.) anche se rispondenti ai limiti sopraindicati.

Art. 39.1.4.5. Valore di levigabilità dovuto alla miscela di aggregati (PSV_{mix})

Il PSV_{mix} è un indice che si calcola per le miscele di aggregati da impiegare per gli strati superficiali esclusivamente sugli aggregati che presentano trattenuto al setaccio 2 mm.

Il PSV_{mix} porta in gioco i valori del PSV delle singole pezzature con le relative masse volumiche apparenti (MVA) così da valutare l'aderenza sulla superficie stradale "pesata" in base al contributo "volumetrico" dei vari aggregati presenti.

Qualora non sia possibile disporre di aggregati tutti di $PSV \geq 44$ (PSV_{44}) si potranno adottare miscele con aggregati di natura petrografia diversa (miste), alcune con PSV comunque ≥ 40 (PSV_{40}), escluse le sabbie, ed altre con $PSV \geq 44$, (PSV_{44}) combinati tra loro in modo da ottenere un PSV_{mix} calcolato ≥ 44 ; questo risultato si ottiene o con la presenza di materiali naturali porosi, o più semplicemente usando argilla espansa di tipo strutturale per usure drenanti e di tipo resistente per usure chiuse od altri materiali idonei.

A partire dalle percentuali in peso di impiego (% inerte 1, % inerte 2, ecc.):

- Si misurano le masse volumiche apparenti MVA (MVA_1 , MVA_2 , ecc.) di tutte le pezzature che presentano trattenuto al 2 mm.
- Per ogni pezzatura: si escludono le percentuali di impiego passanti al 2mm, si sommano le percentuali di trattenuto uguali o superiori al 2mm e la risultante si moltiplica per la percentuale di

impiego.

- Si riporta la somma a 100 per avere le nuove percentuali di impiego “trattenute al 2mm”.
- Le nuove percentuali di impiego vengono trasformate in percentuali volumetriche (VOL_i) utilizzando le MVA e riportate anch'esse a 100%.

Il PSV_{mix} si calcola sommando il prodotto della percentuale volumetrica di ogni pezzatura (compresa la sabbia) utilizzata per il relativo valore di PSV diviso per 100.

$$PSV_{mix} = \sum_i (PSV_i \cdot VOL_i) / 100$$

Art. 39.1.5. Aggregato fino (pezzature inferiori a 4 mm)

L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione. L'equivalente in sabbia determinato secondo la UNI EN 933-8 dovrà essere superiore od uguale a 75, nel caso di impiego in strati di usura, ovvero superiore o uguale a 60 negli altri casi.

Art. 39.1.6. Additivi

Gli additivi (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- alla prova UNI EN 933-10 dovranno risultare compresi nei seguenti limiti minimi:

setaccio UNI	2 mm	passante in peso	100%
setaccio UNI	n. 0,125	passante in peso	85 - 100%
setaccio UNI	n. 0,063	passante in peso	70 - 100%
- indice di plasticità (UNI CEN ISO/TS 17892-12): NP
- palla e anello (filler/bitume=1.5) (UNI EN 13179-1): $A_{R\&B} > 5\%$

Art. 39.1.7. Miscela

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica determinata in conformità con la UNI EN 13108-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base+2 e compresa nei fusi di seguito elencati e una percentuale di bitume riferita al peso della miscela, compresa tra i sotto indicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato.

Composizioni granulometriche indicative (fusi da usare come limiti nelle curve di progetto).

Art. 39.1.7.1. Base

Apertura setacci UNI	passante totale in peso %
setaccio 31,5	100
setaccio 20	68-88
setaccio 16	55-78
setaccio 8	36-60
setaccio 4	25-48
setaccio 2	18-38
setaccio 0,5	8-21
setaccio 0,25	5-16
setaccio 0,063	4-8

Bitume, riferito alla miscela, 3,8%-5,2% (UNI EN 12697-1 e 39) e spessori compresi tra 8 e 18 cm.

Art. 39.1.7.2. Base binder

Apertura setacci UNI	passante totale in peso %
setaccio 31,5	100
setaccio 20	78-100
setaccio 16	66-86
setaccio 8	42-62
setaccio 4	30-50
setaccio 2	20-38
setaccio 0,5	8-21
setaccio 0,25	5-16
setaccio 0,063	4-8

Bitume, riferito alla miscela, 4,0%-5,3% (UNI EN 12697-1 e 39) e spessori compresi tra 7 e 12 cm.

Art. 39.1.7.3. Binder

Apertura setacci UNI	passante totale
setaccio 20	100
setaccio 16	90-100
setaccio 12,5	66-86
setaccio 8	52-72
setaccio 4	34-54
setaccio 2	25-40
setaccio 0,5	10-22
setaccio 0,25	6-16
setaccio 0,063	4-8

Bitume, riferito alla miscela, 4,1%-5,5% (UNI EN 12697-1 e 39) e spessori compresi tra 4 e 8 cm.

Art. 39.1.7.4. Usura

Apertura setacci UNI		passante totale in peso %	
		FUSO A	FUSO B
setaccio 16		100	-
setaccio 12,5		90-100	100
setaccio 8		70-88	90-100
setaccio 4		40-58	44-64
setaccio 2		25-38	28-42
setaccio 0,5		10-20	12-24
setaccio 0,25		8-16	8-18
setaccio 0,063		6-10	6-10

Art. 39.1.7.5. Strato di base e basebinder

Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque eventuale assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza.

I provini dovranno essere compattati mediante giratoria ad un numero di giri totali (N3) dipendente dalla tipologia della miscela e dalla tipologia del legante

La verifica della % dei vuoti dovrà essere fatta a tre livelli di n° giri: N1 (iniziale), N2 (medio) e N3 (finale).

Il numero dei giri di riferimento con le relative percentuali dei vuoti sono:

	Base e basebinder			% vuoti (Vm UNI EN 12697-8)
	TQ	SF	HD	
N1	10	10	10	11 - 15
N2	100	110	120	3 - 6
N3	180	190	200	≥ 2

Le miscele risultanti dallo studio/verifica mediante giratoria (compattate a N3) dovranno essere testate a trazione diametrale a 25°C.

I due parametri di riferimento sono Rt (resistenza a trazione indiretta) e CTI (coefficiente di trazione indiretta):

	Miscele con bitume TQ	Miscele con bitume SF e HD
Rt (GPa x 10 ⁻³)	0,72 - 1,40	0,95 - 1,70
CTI (GPa x 10 ⁻³)	≥ 65	≥ 75

Art. 39.1.7.6. Strato di collegamento (binder)

Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli. I provini dovranno essere compattati mediante giratoria ad un numero di giri totali (N3) dipendente dalla tipologia della miscela e dalla tipologia del legante.

La verifica della % dei vuoti dovrà essere fatta a tre livelli di n° giri: N1 (iniziale), N2 (medio) e N3 (finale).

Il numero dei giri di riferimento con le relative percentuali dei vuoti sono:

	binder			% vuoti (Vm UNI EN 12697-8)
	TQ	SF	HD	
N1	10	10	10	11 - 15
N2	100	110	120	3 - 6
N3	180	190	200	≥ 2

Le miscele risultanti dallo studio/verifica mediante giratoria (compattate a N3) dovranno essere testate a trazione diametrale a 25°C.

I due parametri di riferimento sono Rt (resistenza a trazione indiretta) e CTI (coefficiente di trazione indiretta):

	Miscele con bitume TQ	Miscele con bitume SF e HD
Rt (GPa x 10 ⁻³)	0,72 - 1,40	0,95 - 1,70
CTI (GPa x 10 ⁻³)	≥ 65	≥ 75

Art. 39.1.7.7. Strato di usura

Elevata resistenza meccanica e rugosità superficiale.

I provini dovranno essere compattati mediante giratoria ad un numero di giri totali (N3) dipendente dalla tipologia della miscela e dalla tipologia del legante.

La verifica della % dei vuoti dovrà essere fatta a tre livelli di n° giri: N1 (iniziale), N2 (medio) e N3 (finale).

Il numero dei giri di riferimento con le relative percentuali dei vuoti sono:

	Usura A e B			% vuoti (Vm UNI EN 12697-8)
	TQ	SF	HD	
N1	10	10	10	11 - 15
N2	100	130	140	3 - 6
N3	210	220	230	≥ 2

Le miscele risultanti dallo studio/verifica mediante giratoria (compattate a N3) dovranno essere testate a trazione diametrale a 25°C.

I due parametri di riferimento sono Rt (resistenza a trazione indiretta) e CTI (coefficiente di trazione indiretta):

	Miscele con bitume TQ	Miscele con bitume SF e HD
Rt (GPa x 10 ⁻³)	0,72 - 1,40	0,95 -1,70
CTI (GPa x 10 ⁻³)	≥ 65	≥ 75

Art. 39.1.7.8. Controllo dei requisiti di accettazione

Le seguenti attività di controllo, di tipo prescrittivo, si applicano sempre ai lavori di **Manutenzione Ordinaria (MO)**, eventualmente ai lavori di **Manutenzione Straordinaria (MS)** e **Nuove Costruzioni (NC)** secondo quanto indicato nell'Art. 34.1.

L'Impresa è poi tenuta a provvedere con congruo anticipo, rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, alla composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali si sono ricavate le ricette ottimali.

Una volta accettata dalla DL la composizione granulometrica della curva di progetto proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri.

Non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato per il passante maggiore o uguale al 2 mm:

- ± 5% per lo strato di base e basebinder;
- ± 3% per gli strati di binder ed usura.

Per il passante minore di 2mm e maggiore di 0,063, non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato del ± 3%.

Per il passante al setaccio 0,063 mm ± 1,5%.

Per la percentuale di bitume non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto di ± 0,25% e sempre contenuta nei limiti indicati per ciascuna miscela.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

Dovranno essere effettuati almeno con frequenze giornaliere:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato andrà effettuata mediante estrazione del legante con ignizione o sistemi a solvente dalla quale verrà ricavata la granulometria e la percentuale di legante, prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o dietro finitrice;
- Sui prelievi di conglomerato andranno inoltre realizzati provini giratoria per in controllo della percentuale dei vuoti e delle resistenze diametrali che dovranno rispettare gli intervalli espressi.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno. In particolare la verifica delle caratteristiche del bitume dovrà essere fatta almeno una volta a settimana con prelievi a norma UNI EN 58 sulle cisterne di stoccaggio dell'impianto; all'atto del prelievo sul campione verrà indicata la quantità Q (in tonnellate) della fornitura a cui il prelievo si riferisce.

Ai fini dell'applicazione della penale dovranno essere rispettate le caratteristiche richieste nella prova di cui all'Art. 38 "TABELLA 6.A" e "TABELLA 6.B" relativamente alla Penetrazione, Palla e Anello e Viscosità a 160°C sul bitume prelevato in impianto, con una tolleranza del 10% sui range (ad es. se la penetrazione prevista è 50-70 dmm le soglie per la penale sono 50-0,1*50=**45dmm** e 70+0,1*70=**77dmm**).

Sempre ai fini della applicazione della penale dovranno essere rispettate le soglie delle percentuali del bitume di cui agli Art. 39.1.7 sempre con una tolleranza del 10%.

La DL potrà applicare la penale anche nel caso una sola delle quattro grandezze di cui sopra risulti fuori

dai range descritti. È facoltà della DL ritenere comunque accettabili le lavorazioni così come eseguite.

Calcolo della penale: qualora una o più delle grandezze di cui sopra non risulti nei range descritti verrà detratta del 15% una quantità standard CM di conglomerato bituminoso ad un prezzo standard PS, calcolata secondo il seguente metodo

$$CM \text{ (metricubi)} = Q / (2,3 \times 0,045)$$

$$D \text{ (euro)} = 0,15 \times CM \times PS$$

D è la cifra da detrarre e **PS** è il prezzo (€/m³) di aggiudicazione dei lavori del conglomerato realizzato con il bitume in oggetto.

Nel caso lo stesso bitume sia utilizzato per più tipologie di conglomerato si utilizzerà il conglomerato con il prezzo più alto.

Nel caso in cui non si riesca a risalire alla quantità **Q** di bitume oppure il parametro da penalizzare (fuori tolleranza) sia la percentuale del bitume si considererà **Q = 20ton**.

L'applicazione di questa clausola non esclude quelle previste in altri articoli.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla DL sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la DL effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli che riterrà necessari atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Ai fini della valutazione della qualità e della posa in opera del conglomerato la DL può disporre l'esecuzione di carotaggi (effettuati entro 6 mesi dalla fine della lavorazione).

I carotaggi verranno utilizzati o per la taratura di eventuali misure ad Alto Rendimento con Radar penetrometrico o come verifica dell'eseguito.

I carotaggi, indicativamente 3 carote/km per corsia, scelte in modo casuale nel caso di uso diretto di misura degli spessori, dovranno avere diametro compreso tra 100 e 200 mm. Dovranno essere individuati gli spessori dei singoli strati componenti il pacchetto con particolare riferimento ai conglomerati bituminosi.

Nel caso dell'uso per taratura dei radar penetrometrici, i carotaggi saranno fatti dopo il passaggio delle macchine nei punti più adatti allo scopo (segnale radar meglio definito).

Art. 39.1.7.9. Controllo sulla qualità della compattazione delle miscele

Per ogni lavorazione descritta nelle presenti Norme Tecniche sono indicati i mezzi più adatti per eseguire un buon costipamento.

A riprova della presenza e del buon uso dei sistemi di compattazione dei diversi strati presenti in opera la percentuale dei vuoti (rilevabile da carotaggi) dovrà risultare nei limiti della tabella seguente:

Lavorazioni	% dei vuoti (Vm : UNI EN 12697-8)	
	min.	max.
Base	3	9
Basebinder	3	9
Binder	3	8
Usure A e B	3	8

Le verifiche potranno essere fatte anche in corso d'opera con possibilità di richiesta da parte della DL di variazione del sistema di compattazione.

Art. 39.1.7.10. Formazione e confezione delle miscele

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. La DL potrà approvare l'impiego di impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della mescolazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammanimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160° e 180°C e quella del legante tra 150° e 180°C salvo diverse disposizioni della DL in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà superare lo 0,5% in peso.

Art. 39.1.7.11. Posa in opera

Il piano di posa dovrà risultare perfettamente pulito e privo di ogni residuo di qualsiasi natura.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla DL in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento. La DL si riserva la facoltà di poter far variare la tecnologia ritenuta non opportuna.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due finitrici.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa acida al 55% in peso per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento, mentre sui giunti di inizio lavorazione si dovrà provvedere all'asporto dello strato sottostante mediante fresatura.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 10 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Nel caso la lavorazione interessi tratti in cui siano presenti giunti di dilatazione (giunti a tampone, acciaio gomma ecc.) per viadotti o ponti, la lavorazione deve essere complanare (mediante fresatura e /o rimozione del conglomerato adiacente al giunto) per avere una superficie viabile con elevate caratteristiche di planarità.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante

mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci, sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

L'impianto di confezionamento del conglomerato dovrà essere collocato di norma entro un raggio di 70 chilometri dalla zona di stesa.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 160°C per conglomerati con bitume modificato e 140°C per conglomerati con bitumi normali.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento di norma dovrà essere realizzato con rulli dei seguenti tipi:

- strato di base e di collegamento - rullo combinato vibrante gommato più rullo gommato con almeno sette ruote e peso del rullo di 12 t;
- strato di usura - rulli gommati e vibranti tandem con peso di almeno 10 t.

Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 10 t per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese.

Per lo strato di base a discrezione della DL potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4,00 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente; sarà tollerato uno scostamento di 5 mm. Inoltre l'accettazione della regolarità e delle altre caratteristiche superficiali del piano finito avverrà secondo quanto prescritto.

Per lo strato di base la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla DL la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato per garantirne l'ancoraggio dovrà essere rimossa la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa acida al 55% stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo la stesa in doppio strato i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere eventualmente interposta una mano d'attacco di emulsione

bituminosa o bitume preferibilmente modificato in ragione di 0,6-1,2 kg/m².

Nel caso di risanamento superficiali l'uso dei bitumi modificati come mano di attacco è d'obbligo.

Tra i vari strati deve comunque essere sempre prevista la mano di attacco.

Art. 39.2. Conglomerato bituminoso multifunzionale per strati di usura

Art. 39.2.1. Descrizione

Il conglomerato bituminoso è costituito da una miscela di pietrischetti frantumati (possibilmente di origine effusiva), sabbie di frantumazione ed additivo, impastati a caldo con bitume modificato. Viene impiegato prevalentemente con le seguenti finalità:

- elevata stabilità e notevole resistenza alla deformazione e all'ormaiamento;
- elevata rugosità superficiale a bassa tessitura;
- minore rumorosità;
- minore invecchiamento del legante dovuto al bassissimo tenore dei vuoti delle miscele.

Questa miscela è applicabile anche per imbottitura superficiale e può essere previsto solo per lavori di **Manutenzione Ordinaria (MO)**.

Art. 39.2.2. Bitume

Dovrà essere impiegato bitume di modifica di tipo hard secondo le prescrizioni descritte dalla "TABELLA 6.B" in quantità comprese fra 5,5% e 7,0%.

Art. 39.2.3. Aggregati

Gli aggregati dovranno rispondere ai requisiti elencati negli Art. 39.1.3 e Art. 39.1.4.4.

Art. 39.2.4. Miscela

Le miscele dovranno avere composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati:

Apertura setacci UNI-EN	passante totale in peso %	
	FUSO A (sp. 3-5 cm)	FUSO B (sp. 2-3 cm)
setaccio 14	100	
setaccio 8	64-88	100
setaccio 4	32-52	37-57
setaccio 2	22-34	22-35
setaccio 0,5	12-21	14-23
setaccio 0,25	9-16	9-16
setaccio 0,063	8-14	8-14

Art. 39.2.5. Requisiti di accettazione

I conglomerati dovranno avere ciascuno i requisiti descritti nei punti a cui si riferiscono.

Le miscele devono avere massime caratteristiche di resistenza a fatica, all'ormaiamento, ai fattori climatici e in generale ad azioni esterne.

Le miscele devono essere verificate mediante pressa giratoria con i seguenti parametri di prova:

Pressione verticale kPa	600 ± 3
Angolo di rotazione	1,25 ± 0,02
Velocità di rotazione (giri/min)	30
Diametro provino (mm)	100

I provini dovranno essere compattati mediante giratoria ad un numero di giri totali (N3).

La verifica della % dei vuoti dovrà essere fatta a tre livelli di n° giri: N1 (iniziale), N2 (medio) e N3 (finale).
Il numero dei giri di riferimento con le relative percentuali dei vuoti sono:

	N°giri	% vuoti (Vm UNI EN 12697-8)
N1	10	9 - 13
N2	120	2 - 5
N3	200	≥ 1

Le miscele risultanti dallo studio/verifica mediante giratoria (compattate a N3) dovranno essere testate a trazione diametrale a 25°C.

I due parametri di riferimento sono Rt (resistenza a trazione indiretta) e CTI (coefficiente di trazione indiretta):

Rt (GPa x 10 ⁻³)	1,0 – 1,80
CTI (GPa x 10 ⁻³)	≥ 85

Art. 39.2.5.1. Controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati di cui all'Art. 39.1.7.8 (comprese la relativa penale).

Art. 39.2.5.2. Controllo della qualità della compattazione della miscela

Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati di cui all'Art. 39.1.7.9 con vuoti compresi tra 3% e 8%.

Art. 39.2.5.3. Formazione e confezione delle miscele

Valgono le stesse prescrizioni indicate all'Art. 39.1.7.10.

Art. 39.2.5.4. Posa in opera della miscela

Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati tradizionali (Art. 39.1.7.11) ad eccezione della temperatura all'atto della stesa che dovrà risultare, immediatamente dietro la finitrice, non inferiore a 160°C. in ogni caso. Inoltre l'addensamento dovrà essere realizzato anche con rulli tandem statici o vibranti con ruote metalliche e dovrà garantire una densità in tutto lo spessore (comprensiva anche dei vuoti superficiali) non inferiore al 90% di quella densità giratoria (a N3) eseguiti in impianto nello stesso giorno o periodo di lavorazione.

PARTE III – PARTICOLARI LAVORI DI PAVIMENTAZIONE

Art. 40. SIGILLATURA DI LESIONI O GIUNTI DI STRISCIATA

Gli interventi di sigillatura per chiudere le lesioni o microlesioni presenti sulla pavimentazione longitudinalmente o trasversalmente dovranno essere effettuati tempestivamente in modo da bloccare o contenere il fenomeno di rottura appena questo si manifesta, evitando così la veloce degradazione del tappeto, soprattutto nei casi di distacco del giunto longitudinale di strisciata.

Se le lesioni sono molto diffuse la DL dovrà effettuare una attenta valutazione economica per stabilire l'intervento più idoneo tra quelli elencati nel seguito.

Art. 40.1. Sigillatura delle lesioni della pavimentazione eseguita con bitume modificato e lancia termica

La sigillatura delle lesioni delle pavimentazioni eseguita con bitumi modificati colati a caldo dovrà essere effettuata con particolari idonee attrezzature in grado di effettuare operazioni di pulitura delle stesse lesioni per tutta la profondità e colatura del sigillante fino alla loro completa otturazione.

Si procederà, se necessario, alla apertura delle fessure mediante idonea attrezzatura per una larghezza ed una profondità di almeno 2 cm.

Con il getto di aria immesso nelle fessure per mezzo della lancia si dovrà procedere alla perfetta e profonda pulitura della lesione, impiegando poi una lancia a caldo (soprattutto in condizioni di elevata umidità e basse temperature) per asciugare la fessura e favorire l'adesione del bitume.

Il sigillante sarà del tipo bitume modificato Hard (come indicato alla "TABELLA6.B.") uniformemente riscaldato alla temperatura di consistenza fluida sarà versato con apposito dispositivo nell'interno della lesione fino alla sua completa otturazione assicurando la saturazione di eventuali microlesioni superficiali ai bordi della stessa lesione con la creazione di una striscia continua della larghezza variabile da 2 a 5 cm.

Art. 41. TRATTAMENTO FUNZIONALE DELLE BUCHE (INTERVENTI PUNTUALI)

Questi interventi dovranno essere realizzati con modalità e con impiego di conglomerati idonei evitando, ove possibile, l'impiego dei conglomerati a freddo in sacchi.

La Committente si riserva la facoltà di provare attrezzature per test su strada finalizzate alla riparazione delle buche.

Gli interventi dovranno garantire una durata maggiore dei 6 mesi, in previsione del rifacimento del tratto interessato.

Dietro approvazione della Committente si potrà operare anche con attrezzature anche automatiche, che tagliano e rimuovono (con margine di sicurezza) la zona interessata dalla buca, con susseguente ripristino del cavo con conglomerato bituminoso a caldo o con emulsione, possibilmente modificata ed adatta allo scopo.

La superficie laterale di taglio e la base dovrà essere netta e ricoperta bitume od emulsione al fine di favorire l'adesione con il conglomerato di ripristino.

Tranne che nei casi improcrastinabili è auspicabile intervenire prima della completa formazione della buca così da intervenire in condizioni meteo e logistiche non di emergenza.

PARTE IV - INDICAZIONI PROGETTUALI CONNESSE ALLE NORME TECNICHE CSA

Art. 42. CRITERI GENERALI

Le soluzioni progettuali riportate indirizzano le scelte finalizzate sia alle riparazioni superficiali di soccorso (RSS) che alla ricostruzione, od al rafforzamento, delle pavimentazioni esistenti, classificabili come risanamenti profondi (RP) e risanamenti superficiali (RS).

Le soluzioni di progetto (pacchetto ed ubicazione degli interventi), che si intendono realizzare, saranno comunque definite nel dettaglio dalla DL tenendo conto delle condizioni locali; le scelte progettuali che portano alle perizie saranno di norma basate su di un giudizio visivo dello stato superficiale della pavimentazione da risanare ottenute con rilevamenti tradizionali.

La realizzazione di campagne di misura, con l'impiego di nuove tecnologie e di nuove macchine ad alto rendimento per la determinazione dello stato di ammaloramento superficiale eventualmente accompagnato dalla determinazione delle caratteristiche superficiali di aderenza e regolarità e/o dalla determinazione della tipologia, degli spessori e della portanza residua delle pavimentazioni esistenti, resta comunque lo strumento più idoneo per definire e dimensionare al meglio gli interventi.

È auspicabile quindi che in futuro tali misure siano quanto più possibile effettuate preventivamente alle decisioni progettuali degli interventi di ripristino o rafforzamento.

Le caratteristiche peculiari dei tipi di intervento inseriti nelle soluzioni suggerite, correlate alle prescrizioni e prestazioni richieste dal CSA per la formulazione e la verifica dei materiali da utilizzare, sono:

- Dimensionamento dei pacchetti attraverso l'impiego di metodi razionali di calcolo utilizzando curve di fatica specifiche che permettono di calcolare la vita utile dell'intervento.
- Massimo riutilizzo possibile dei materiali fresati e altri materiali marginali disponibili con facilità sul luogo dell'intervento, valutati e verificati nei calcoli di durata a fatica, per ridurre trasporti e costi e preservare l'ambiente.
- Definizione dei criteri generali di lavorazione per tenere presente le problematiche di applicazione pratica su strade in esercizio; gli spessori previsti sono correlati alle necessità di portanza ed anche alla realizzabilità connessa con le tecniche impiegate.
- Impiego generalizzato di bitumi modificati, per incrementare le durate con certezza di risultato.
- Definizione dei metodi di verifica prestazionali, sui materiali singoli, sulle miscele¹ e sulle lavorazioni complete. Per queste ultime vengono assegnati livelli prestazionali², misurabili ad Alto Rendimento, così definiti e classificati:
 - Le caratteristiche superficiali, valutate attraverso l'indicatore di regolarità IRI - International Roughness Index, la misura dell'aderenza CAT - Coefficiente di Aderenza Trasversale ed attraverso la misura della macrotessitura HS - Altezza della Macrotessitura della Superficie.
 - Le caratteristiche profonde, valutate attraverso la misura della Capacità Portante effettuata con FWD – Falling Weight Deflectometer o con TSD – Traffic Speed Deflectometer, dei diversi strati realizzati, valutando i bacini di deflessione ottenuti con prove deflettometriche dinamiche.

¹ Le singole miscele di conglomerato, vergine o riciclato, potranno essere valutate anche con prove dirette di durata a fatica, le cui attrezzature, semplificate, saranno utilizzabili anche nei laboratori di cantiere.

² Le verifiche, da parte delle Direzioni dei Lavori, sono effettuate in modo che i pagamenti siano calibrati con gli effettivi risultati ottenuti; i criteri di valutazione sono indicati nel testo del CSA, allegate ai Contratti di Appalto.

Art. 43. TIPI DI INTERVENTO

Art. 43.1. Riparazioni superficiali

RIPARAZIONI DI SOCCORSO, LOCALIZZATE O ESTESE (RSS)

Questi tipi di interventi superficiali, eseguiti per mettere in sicurezza la pavimentazione e/o per portarne il livello qualitativo a condizioni accettabili, possono essere di tipo localizzato, come i rappezzi o il trattamento funzionale delle buche, oppure estesi, preceduti o meno da un intervento di fresatura.

In genere, questi interventi, servono a risanare situazioni di degradi superficiali più o meno accentuati e diffusi, ma, costituiscono soluzioni di breve durata e quindi basso rendimento economico per cui, anche in funzione delle effettive disponibilità economiche, è preferibile adottare altre soluzioni di intervento tipo gli interventi di tipo RP o RS.

Lo spessore del materiale non dovrà essere inferiore a 3 cm ed in genere non superiore a 5 cm e costituisce lo stato di usura.

Gli interventi superficiali di tipo esteso sono da adottare al fine di evitare interventi localizzati troppo fitti.

Quando possibile, compatibilmente con i vincoli presenti (presenza di barriere, franchi verticali da rispettare, ecc.), è preferibile effettuare delle ricariche, comunque, la realizzazione del nuovo strato, deve essere sempre preceduta dalla stesa di una mano di attacco.

Di seguito sono riportate le tipologie di intervento superficiale ed i loro casi applicativi più frequenti

RIPARAZIONI SUPERFICIALI DI SOCCORSO	
LOCALIZZATI	RAPPEZZI Risagomatura in presenza di degradazioni superficiali limitate e circoscritte; l'eventuale presenza di un intervento dello stesso tipo, eseguito precedentemente, può indicare la scarsa efficacia risolutiva dello stesso.
	TRATTAMENTO FUNZIONALE BUCHE Interventi localizzati e specializzati per risanare le buche della pavimentazione.
ESTESI	FRESATURA E RICOSTRUZIONE Risagomatura in presenza di degradazioni superficiali diffuse per dare una superficie continua di intervento con durate comunque limitate.
	RICARICHE O IMBOTTITURE idem come sopra anche per ripristinare le pendenze trasversali.

Art. 44. POSA IN OPERA DI CORDOLI IN CALCESTRUZZO PREFABBRICATI

Art. 44.1. CARATTERISTICHE DEI CORDOLI in CLS

Cordoli per delimitazione dei marciapiedi.

La delimitazione dei marciapiedi avverrà utilizzando cordoli prefabbricati in CLS che avranno le seguenti misure: larghezza 12/15 cm, altezza 25 cm, lunghezza 1,00 m.

Art. 44.2. POSA IN OPERA dei cordoli in CLS

La posa dei cordoli avverrà nel modo di seguito descritto.

Con l'ausilio di punte e corde apposite si determinerà l'allineamento e le quote di posa, che dovranno tener conto delle necessarie pendenze.

La posa dei cordoli dei marciapiedi in CLS sarà eseguita su uno strato di sottofondo che si predisporrà il letto di posa costituito da malta cementizia, dosata a kg 300/m³ di cemento Portland 325.

La posa dei cordoli degli isolotti spartitraffico e quelli di delimitazione della pista ciclopedonale sarà eseguita su uno strato di sottofondo che si predisporrà il letto di posa costituito da malta cementizia, dosata a kg 300/m³ di cemento Portland 325, opportunamente armato con rete elettrosaldata Ø 6 mm con maglia 10 x 10 cm.

Il piede dei cordoli una volta trovato il giusto allineamento e livello dovrà appoggiare completamente nella malta di allettamento; si procederà quindi al rinfiancamento con malta cementizia che sarà particolarmente abbondante in corrispondenza delle giunzioni tra un elemento e l'altro ed alla battitura. In un secondo tempo si provvederà alla sigillatura dei giunti, che saranno costipati di boiacca cementizia e quindi stilati e ben ripuliti con acqua e spugne.

Art. 45. POSA IN OPERA DEI MASSETTI AUTOBLOCCANTI

Il sottofondo, formato dallo strato di terra vegetale dovrà essere ben rullato e compattato, conformato alle giuste quote e sagomato nel senso della larghezza e della lunghezza secondo le stesse pendenze che dovrà avere la pavimentazione finita, tali cioè da permettere lo scarico delle acque ($\geq 1,5\%$).

La posa dei masselli dovrà avvenire a secco su un letto di sabbia di spessore non inferiore a 4/5 cm.

Una volta posata la pavimentazione, si dovrà provvedere alla vibrocompattazione con idonea piastra vibrante ed allo spargimento di sabbia lavata essiccata che dovrà intasare immediatamente gli eventuali interstizi ancora liberi.

Al termine della posa il massello dovrà essere perfettamente agibile e non dovrà essere lasciata alcuna sabbia per intasamento ulteriore.

Nel caso in cui lo strato di sigillatura venga asportato (ruscellamento delle acque, aspirazioni etc.) l'Impresa dovrà intervenire ridistribuendo sabbia sopra le parti compromesse.

SEGNALETICA STRADALE

Art. 46. SEGNALETICA VERTICALE E ORIZZONTALE

Art. 46.1. Premessa

Nel presente Capitolato Speciale sono descritte le metodologie per l'esecuzione di tutte le opere, prestazioni e forniture che si renderanno necessarie per la realizzazione della segnaletica verticale sulle strade e loro pertinenze.

La segnaletica stradale verticale regola il traffico a seconda delle diverse condizioni ambientali e planimetriche del tracciato, anche di notte e in condizioni climatiche avverse, contribuendo ad aumentare il livello di sicurezza e facilitando l'uso dell'infrastruttura e dei servizi da parte della clientela.

I progetti e la relativa esecuzione devono attenersi a quanto prescritto dal D.lgs 30 aprile 1992, n° 285 (Nuovo Codice della Strada) e dal D.P.R. 16 dicembre 1992, n° 495 (Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada), con le modifiche e integrazioni successivamente intervenute, dalle Circolari e Decreti Ministeriali vigenti in materia, nonché a quanto previsto nelle soluzioni segnaletiche di dettaglio, ed. gennaio 1996, approvate dal Ministero dei Lavori Pubblici, Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, con lett. prot. n° 575 del 4 marzo 1996 (lett. n° 247.0614.00 del 14 maggio 1996), al presente Capitolato Speciale e a quanto esposto dettagliatamente

Art. 46.2. SEGNALETICA VERTICALE

Art. 46.2.1. Produzione

La segnaletica verticale deve essere prodotta da costruttori in possesso di un Certificato di Conformità del prodotto finito rilasciato da un organismo di certificazione accreditato, come previsto nelle circolari del Ministero dei Lavori Pubblici n. 3652 del 17/06/1998 e n. 1344 del 11/03/1999; la data di rilascio di detto certificato non deve essere superiore a cinque anni all'atto di partecipazione alla gara e deve essere presentata nella sua stesura integrale.

Art. 46.2.2. Costruzione dei segnali

I pannelli facenti parte della fornitura devono essere realizzati secondo le seguenti caratteristiche.

Art. 46.2.2.1. Forme e dimensioni dei segnali

Tutti i segnali devono avere forme, dimensioni, colori, simboli e caratteristiche conformi a quelle prescritte dalle norme citate in Premessa.

L'altezza dei caratteri alfabetici componenti le iscrizioni (vedi Allegato al D.P.R. 16 dicembre 1992, n° 495, Titolo II, tab. II 16 - Distanza di leggibilità in funzione dell'altezza delle lettere) deve essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a 150 m.

Art. 46.2.2.2. Supporto metallico

Il supporto metallico dei cartelli deve essere in lamiera di ferro tipo P-AL 99,5, dello spessore 30/10 mm se la superficie della faccia anteriore del cartello è uguale o superiore a 2,00 m², mentre per i cartelli

con superficie inferiore a 2,00 m² la lamiera di alluminio deve essere di uno spessore di 25/10 mm. Qualora i cartelli siano formati da più pannelli, questi dovranno essere nel più basso numero possibile e di dimensioni compatibili con la reperibilità delle lamiere sul mercato.

Tali lamiere, dopo avere subito le necessarie lavorazioni meccaniche e rese scabre in superficie mediante vibratrice elettrica, dovranno essere sottoposte ai seguenti trattamenti di preverniciatura:

- a) sgrassatura mediante vapori di trielina o con bagno in soluzione alcalina per una durata di circa 15 minuti a temperatura di esercizio pari a circa 70 °C;
- b) lavaggio con acqua e trattamento cromatante o fosfocromatante per un tempo sufficiente a depositare un rivestimento avente un peso compreso tra 105 e 375 mg/m² (valore medio ottimale 270 mg/m²) secondo la norma UNI 9921;
- c) lavaggio con acqua a perdere e passaggio in forno per essiccazione a temperatura compresa tra +60 e +70 °C;

Trattamenti sostitutivi potranno essere eseguiti dopo preventivo esame e conseguente autorizzazione da parte della Direzione Lavori.

Art. 46.2.2.3. Rinforzo perimetrale del cartello

Il rinforzo perimetrale deve essere ottenuto mediante piegatura a scatola dei bordi del cartello che non dovranno essere inferiore a 10 mm, eccezione fatta per i dischi.

Art. 46.2.2.4. Congiunzioni dei pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni

Tali congiunzioni si devono ottenere con l'apposizione, lungo i lembi contigui dei pannelli, di angolari in anticorodal, spessore 3 mm sia in senso orizzontale che verticale saldato come descritto nell'Art. 46.2.2.5 delle presenti Norme.

Tale angolare deve essere opportunamente forato e munito di un numero di bulloncini di acciaio inossidabile da 1/4" sufficiente ad ottenere il perfetto accostamento dei lembi dei pannelli.

Art. 46.2.2.5. Traverse di rinforzo

Il rinforzo sul retro del cartello deve essere costituito da traverse orizzontali o verticali in alluminio, saldate elettricamente, per punti, al cartello.

Dette traverse devono essere dello spessore di 3 mm, piegate a C con le dimensioni di 56x30x15 mm se la misura del cartello, presa normalmente alle traverse, è \geq di 500 mm. Se la misura del cartello è < di 500 mm le traverse a C devono essere di 45x17x12 mm e su queste non è previsto l'uso delle traverse di irrigidimento in ferro di cui all'Art. 46.2.2.7 delle presenti Norme

La distanza in asse fra due traverse e quella dal bordo del cartello, non deve superare rispettivamente 500 mm e 250 mm.

I cartelli devono avere non meno di due traverse.

La lunghezza della traversa deve essere pari a quella del cartello meno 70 mm per lato. Per i segnali di direzione la lunghezza delle traverse deve essere determinata posizionandole ad una distanza dal lato verticale uguale o minore di 70 mm fino a lambire i lati obliqui della punta della freccia.

Art. 46.2.2.6. Saldatura elettrica per punti

La saldatura deve essere effettuata con puntatrice elettrica (la distanza massima fra due punti deve essere di 150 mm) su profilati ad omega in modo da non creare sbavature o altra disuguaglianza sulla superficie del cartello.

Utilizzando la traversa a C la distanza massima fra due punti di saldatura deve essere di 100 mm.

Art. 46.2.2.7. Traverse di irrigidimento

Le traverse di irrigidimento devono essere in ferro qualità UNI EN 10025 - S235JR, dello spessore minimo di 4 mm, piegate a C con le dimensioni di 50x25x18 mm,

Dette traverse, della lunghezza prescritta come all'Art. 46.2.2.5 delle presenti Norme, devono essere complete di staffe con attacco a morsetto per il collegamento alle traverse di rinforzo nella qualità necessaria.

Sia le traverse che i vari attacchi devono essere zincati a caldo per immersione come descritto nell'Art. 46.2.3.4 delle presenti Norme.

Art. 46.2.2.8. Attacchi

Le traverse di rinforzo e le traverse di irrigidimento, in caso di loro utilizzo, poste sul retro del cartello devono portare i relativi attacchi speciali completi di morsetti, staffe o cravatte, bulloni con relative piastrine di ferro, rondelle e quanto necessita per l'adattamento ed il fissaggio ai sostegni ed alle intelaiature di sostegno, tali da non richiedere alcuna foratura del cartello e degli accessori.

Nel caso di installazione di due cartelli a facce contrapposte ad una stessa altezza sugli stessi sostegni, devono essere adottate staffe doppie.

Tutti i materiali ferrosi devono essere zincati a caldo per immersione, come descritto nel articolo nell'Art. 46.2.3.4 delle presenti Norme.

Art. 46.2.2.9. Verniciatura del cartello

La verniciatura deve essere ottenuta mediante l'applicazione di una vernice a polvere a base di resine cotte al forno a temperatura di cottura 140°C, spessore 25-35 mm, di colore grigio opaco, nella gradazione precisata dalla Direzione Lavori.

Art. 46.2.2.10. Faccia anteriore del cartello

Fondi, lettere, simboli e bordini di contorno dovranno essere eseguiti secondo quanto prescritto per ogni segnale e secondo le disposizioni progettuali:

- a) con pellicola non retroriflettente (PNR);
- b) con pellicola retroriflettente di classe 1 (CL1);
- c) con pellicola retroriflettente di classe 2 (CL2) o di classe 2 microprismatica (CL2-mp);
- d) con pellicola retroriflettente di classe 2 speciale microprismatica (CL2S-mp)
- e) con pellicola retroriflettente di classe 2 speciale microprismatica trattata con materiali atti ad evitare la formazione di condensa (CL2S-mp-a);
- f) con procedimento serigrafico (SER).

L'applicazione della pellicola al supporto metallico deve essere eseguita con l'adesivo presente nella pellicola stessa.

Possono essere utilizzate pellicole già colorate o pellicole bianche successivamente colorate mediante procedimento serigrafico. Gli elaborati progettuali conterranno la tipologia di pellicola da utilizzare.

Per i dischi ed i triangoli è da applicare pellicola a pezzo unico, intendendo con questa definizione un unico pezzo di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato con processo serigrafico; questo deve mantenere le proprie caratteristiche - colorimetriche e di rifrangenza - inalterate per un periodo uguale a quello previsto per la pellicola retroriflettente.

Nei cartelli di dimensioni superiori a 2 m² ognuna delle pellicole applicate sul cartello deve avere una superficie minima di 0,70 m².

Le caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche cui devono rispondere le pellicole retroriflettenti e le relative metodologie di prova alle quali devono essere sottoposte per essere utilizzate

nella realizzazione della segnaletica stradale, sono stabilite dal Ministero dei Lavori Pubblici con D.M. del 31 Marzo 1995 n. 1584 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 106 del 9 Maggio 1995). Le pellicole microprismatiche devono in più avere caratteristiche prestazionali che soddisfino i requisiti della Norma Nazionale UNI 11122.

La Direzione Lavori può richiedere pellicole, con tecnologia microprismatica, ad altissima risposta luminosa con durata di 10 anni, munite di certificazione per la classe 2 ma aventi caratteristiche prestazionali superiori alle pellicole di classe 2 da utilizzarsi in specifiche situazioni stradali:

1. segnaletica che per essere efficiente richiede una maggiore visibilità, rispetto alla classe 2, alle brevi, medie e lunghe distanze (segnaletica di cantiere);
2. segnali posizionati in modo tale da renderne difficile la corretta visione e interpretazione da parte del conducente del veicolo;
3. strade ad elevata percorrenza di mezzi pesanti;
4. strade con forte illuminazione ambientale.

Possono essere utilizzate le pellicole di classe 2S-ms-a, trattate con materiali atti a evitare la formazione di condensa, qualora la Direzione Lavori lo ritenga necessario, in zone soggette a tale evento atmosferico. Dette pellicole debbono essere accompagnate da una relazione tecnica, relativa alla valutazione delle effettive proprietà anticondensa, rilasciata da un istituto di misura come previsto dal D.M. 31/03/1995.

Per la realizzazione dei cartelli contenenti il marchio TELEPASS o per quelli a fondo giallo della cantieristica deve essere utilizzata una pellicola di classe 2S-mp fluoro-rifrangente rispondente alle caratteristiche stabilite dalla norma UNI 11122 nel prospetto 2 (tabella 1) per il colore ed al prospetto A2 (tabella 2) per le caratteristiche fotometriche (coefficiente aerico di intensità luminosa).

Tabella 1 - Coordinate cromatiche e fattore di luminanza in condizioni diurne di pellicole microprismatiche fluoro-rifrangenti

Colore	Coordinate cromatiche					Fattore di luminanza β
Giallo		1	2	3	4	> 0,5
	X	0,545	0,487	0,427	0,465	
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534	

Tabella 2 - Coefficiente di retroriflessione R' (cd/lux m²) minimo per pellicole microprismatiche fluoro-rifrangenti nuove

Angolo di osservazione α [°]	Angolo di illuminazione β_1 [°]	Giallo Fluo
0,33	5	180
1,0	5	21
1,5	5	9
0,33	20	144
1,0	20	18
1,5	20	7,8
0,33	30	99
1,0	30	12
1,5	30	5,4

0,33	40	18
1,0	40	2,0
1,5	40	1,0

Art. 46.2.2.11. Faccia posteriore del cartello

Successivamente alla verniciatura come da Art. 46.2.2.9, devono essere chiaramente indicati: la dicitura "Ente Proprietario"; il marchio della Ditta che ha fabbricato il segnale e l'anno di fabbricazione nonché il marchio dell'Organismo di certificazione e il relativo numero del certificato di conformità di prodotto rilasciato. L'insieme delle predette annotazioni non deve superare la superficie di 0,02 m².

Per i segnali di prescrizione devono essere riportati inoltre, gli estremi dell'ordinanza di apposizione.

Art. 46.2.3. Costruzione delle strutture

Art. 46.2.3.1. Norme progettuali di riferimento

Per la progettazione di tutte le opere in cemento ed in metallo deve assumersi come riferimento l'apposita normativa in materia.

Nella costruzione di profilati di acciaio formati a freddo, si devono rispettare le prescrizioni e tolleranze previste dalle norme UNI relative ai prodotti impegnati.

Art. 46.2.3.2. Sostegni per cartelli

I sostegni devono essere in ferro tubolare qualità UNI EN 10025 - S235JR con le seguenti caratteristiche:

Diametro (mm)	Spessore minimo (mm)	Peso (kg/m)
48	2,5	2,79
60	3,2	4,19
90	4,0	8,39

Devono essere zincati a caldo per immersione, come descritto dall'Art. 46.2.3.4 delle presenti Norme; possono essere anche del tipo antirotazione o sagomati per l'ottenimento di uno sbalzo come indicato dai disegni tipo.

Ogni sostegno e controvento deve essere chiuso nella parte superiore con tappo di gomma o materiale plastico e recherà al piede un'asola per l'alloggiamento dello spinotto di ancoraggio al basamento di fondazione. Non deve essere eseguita alcuna saldatura su sostegni e controventi già zincati.

Il tipo di sostegno, le dimensioni e la loro eventuale controventatura devono essere indicati nei disegni di Progetto, fermo restando la responsabilità dell'Appaltatore in merito alla resistenza degli impianti.

La bulloneria impiegata deve essere rispondente alla Norma UNI 3740 classe 8.8.

Art. 46.2.3.3. Supporto per sostegni su barriera metallica

Il supporto per il bloccaggio del sostegno alla barriera metallica deve essere realizzato utilizzando una staffa in ferro, qualità UNI EN 10025-S235JR, composta da un collare normale o antirotazione che avvolge il palo, una piastra sagomata a C, spessore 5 mm, sulla quale devono essere saldate due barre

filettate diametro 14 mm e bulloneria necessaria.

Per quei casi particolari e puntuali, dove i manufatti previsti nel presente Capitolato Speciale non sono applicabili, La Direzione Lavori deve determinare la tipologia di attacco più idonea.

L'installazione di segnali in galleria, consentita solo su sostegni a parete o in volta, deve utilizzare staffe in ferro, qualità UNI EN 10025-S235JR, idonee alla parte di manufatto sulla quale devono essere fissate.

Art. 46.2.3.4. Zincatura a caldo per immersione

Tutti gli elementi di materiale ferroso impiegati per i lavori previsti nel presente Capitolato Speciale devono essere zincati mediante immersione in zinco fuso (zincatura detta a caldo ed anche a fuoco) a scopo protettivo contro la corrosione.

Questa operazione deve essere eseguita con le modalità e le prescrizioni previste dalla norma CNR - CEI n. 7-6 del Luglio 1968.

Lo zinco da impiegare nel bagno deve essere di qualità Zn 99,95 EN 1179/05.

I valori di zincatura prescritti dalla succitata norma sono riassunti nella tabella seguente; gli elementi ferrosi non riportati nella stessa devono essere zincati in base al rispettivo spessore.

Tipologia oggetto	Massa dello strato di zinco g/m ²		Spessore dello strato di zinco µm	
	media sui campioni esaminati	minima su campione singolo	medio sui campioni esaminati	minimo su campione esaminato
A Traverse e morsetti Tubolari e staffe ø 60 e ø 90 Portali Profilato per delineatori in gallerie con marciapiede Tutti gli oggetti in acciaio aventi 3 mm o più di spessore, esclusi gli oggetti assimilabili alle classi C e D	600	550	86	78
B Tubolari ø 48 Delineatori su guardavia Paletti scambio carreggiata Tutti gli oggetti in acciaio aventi spessore minore a 3 mm, esclusi gli oggetti assimilabili alle classi C e D	400	350	57	50
C Ganci, perni, viti, dadi ed altri oggetti assimilabili, di diametro uguale o maggiore a 10 mm	400	350	57	50
D Ganci, perni, viti, dadi ed altri oggetti assimilabili, di diametro minore di 10 mm	300	250	43	36

I campioni prelevati dalla Direzione Lavori devono essere sottoposti alle prove previste dalla succitata norma

CEI e più precisamente:

- a. determinazione della massa dello strato di zinco;
- b. qualità dello zinco;
- c. spessore dello strato di zinco;
- d. uniformità di spessore del rivestimento di zinco;
- e. aderenza dello strato di zinco.

Art. 46.2.4. Posa in opera

Art. 46.2.4.1. Caratteristiche generali

Art. 46.2.4.1.1. Visibilità dei segnali

Al fine di garantire la perfetta visibilità, di giorno come di notte, in qualsiasi condizione, per ciascun segnale deve essere garantito uno spazio di avvistamento, tra il conducente ed il segnale stesso, libero da ostacoli.

Le misure minime del suddetto spazio di avvistamento sono indicate dettagliatamente dall' art. 39 del D.lgs. 30 aprile 1992, n° 285 (Nuovo Codice della Strada) nonché dall'art. 79 del D.P.R. 16 dicembre 1992, n° 495 (Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada) così come modificato dal D.P.R. 16 settembre 1996 n° 610.

Per i segnali di indicazione tale distanza è di 250 m.

Art. 46.2.4.1.2. Distanza dalla carreggiata

La distanza tra l'estremità del cartello, lato carreggiata, ed il margine della carreggiata stessa deve essere minima 0,50 m e massima 1,00 m; fanno eccezione tutti i cartelli dello spartitraffico, quelli a sbalzo, quelli in prossimità delle gallerie, quelli in galleria, ecc., che devono essere di volta in volta esaminati dalla Direzione Lavori.

Art. 46.2.4.1.3. Altezza dalla pavimentazione

L'altezza tra il bordo inferiore del cartello e la pavimentazione deve essere minimo 1,20 m e massimo 1,50 m secondo un criterio di proporzione inversa rispetto alle dimensioni del cartello; fanno eccezione le targhe chilometriche, i cartelli per la numerazione dei cavalcavia, la cui altezza deve essere di 1,70 - 1,80 m e tutti gli altri cartelli in posizioni particolari la cui altezza sarà stabilita di volta in volta dalla Direzione Lavori.

L'altezza minima tra la pavimentazione ed il bordo inferiore del o dei cartelli, collocati al di sopra della carreggiata deve essere di 5,20 m.

In ogni caso sullo stesso itinerario deve essere rispettata un'altezza uniforme.

Art. 46.2.4.1.4. Installazione della segnaletica

L'installazione della segnaletica al lato della carreggiata deve essere eseguita in modo tale che il segnale abbia un'inclinazione rispetto al flusso del traffico di 93°.

I segnali, collocati al di sopra della carreggiata, devono essere installati in modo tale da avere una inclinazione rispetto al piano perpendicolare di circa 3° verso il lato da cui proviene il traffico. Il giudizio dell'esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla Direzione Lavori.

Art. 46.2.4.2. Posa in opera degli impianti su terra

Nella posa in opera di tubolari in ferro di sostegno su terra si deve realizzare un blocco di ancoraggio in calcestruzzo di cemento non inferiore alla classe Rck 20 MPa delle dimensioni minime di 0,50x0,50x0,70 m.

Nei casi in cui non si ritenga idonea, per la stabilità dell'impianto, la fondazione sopradescritta,

l'Appaltatore deve opportunamente dimensionarla. Detti basamenti devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori con l'avvertenza che tale approvazione non esonera in alcun modo l'Appaltatore stesso dalle sue responsabilità in ordine alla resistenza degli impianti.

L'approvazione preliminare da parte della Direzione Lavori deve essere condizione determinante per la corresponsione di eventuali compensi.

Il controvento deve essere ancorato al sostegno secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

Ogni sostegno tubolare deve essere chiuso nella parte superiore con tappo di gomma o materiale plastico e recherà un'asola per l'alloggiamento dello spinotto di ancoraggio al basamento di fondazione.

Il controvento deve essere ancorato al sostegno con una particolare staffa ad una distanza dal bordo superiore del cartello pari a un terzo dell'altezza complessiva del cartello stesso.

Il controvento deve avere un'inclinazione, rispetto al sostegno, di 30°.

Deve essere inoltre ripristinato, sia sullo spartitraffico che sulle scarpate o in qualunque altra situazione di continuità, il preesistente piano di posa.

Art. 46.2.5. Rettifiche e rimozione

Art. 46.2.5.1. Rettifiche alla segnaletica

L'Appaltatore si deve assumere la responsabilità della perfetta conservazione della segnaletica in opera accollandosi l'incarico di eseguire le eventuali correzioni, modifiche o aggiunte sui cartelli già in opera che possono essere ordinate dalla Direzione Lavori fino al giorno del collaudo.

Nel caso di piccole correzioni, l'Appaltatore deve provvedere sul posto alla modifica impiegando pellicole autoadesive.

Quando sia necessario operare in laboratorio dette correzioni, queste devono essere eseguite nel modo descritto all'Art. 46.2.2.10.

Le sopracitate modifiche devono essere compensate come da Elenco Prezzi.

Il giudizio sull'esattezza del posizionamento dei segnali deve essere riservato in modo insindacabile alla Direzione Lavori e rimane ad esclusivo carico e spesa dell'Appaltatore ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Art. 46.2.5.2. Rimozione della segnaletica

Gli impianti segnaletici devono essere completamente rimossi dalla sede di posa. I materiali di risulta devono essere trasportati dall'Appaltatore nelle seguenti destinazioni di ricovero:

- Magazzini dell'Amministrazione Appaltante, per i profilati in ferro di qualsiasi forma e dimensione e per l'alluminio;
- Discarica autorizzata, per i basamenti di fondazione.

Deve essere, inoltre, ripristinato sullo spartitraffico, sulle scarpate o in qualunque altra situazione di continuità il preesistente piano di posa.

Art. 46.2.5.3. Forme e dimensioni dei segnali

Dovranno essere sostituiti a cura e spese dell'Appaltatore tutti i segnali realizzati con forme e dimensioni diverse da quelle previste dalle norme citate in Premessa ed a quanto esposto dettagliatamente nei disegni di Progetto.

Art. 46.2.5.4. Qualità dell'acciaio

Dovranno essere sostituiti a cura e spese dell'Appaltatore tutti i materiali e/o strutture sia forniti che posti in opera, realizzati con qualità di acciaio diverse da quelle richieste.

Art. 46.2.5.5. Bulloneria

Dovrà essere sostituita a cura e spese dell'Appaltatore tutta la bulloneria sia fornite che posta in opera, se non rispondente alla norma UNI EN 20898 classe 8.8.

Art. 46.2.5.6. Unioni saldate

Dovranno essere sostituite a cura e spese dell'Appaltatore tutte le strutture, sia fornite che poste in opera, realizzate con saldature non conformi a quanto previsto nel presente Capitolato Speciale.

Art. 46.2.5.7. Zincatura

Dovranno essere applicate le penali sotto elencate sull'Importo totale relativo alla fornitura della tipologia dei materiali ferrosi, presi in esame, se gli stessi presenteranno uno spessore di zinco inferiore a quanto previsto all'Art. 46.2.3.4.

Tipo	Variazione percentuale di quantità o qualità di protezione anticorrosiva in meno, rispetto al richiesto	Sanzione percentuale da applicarsi sul prezzo/i relativo all'opera non a norma
A	Fino al 10%	5%
B	Dal 10% al 20%	10%
C	Oltre il 20%	Sostituzione completa dei materiali

Art. 46.2.5.8. Alluminio

Dovranno essere sostituiti a cura e spese dell'Appaltatore tutti i segnali realizzati con lamiere di alluminio non rispondenti a quanto previsto nel presente Capitolato Speciale.

Art. 46.2.5.9. Pellicole retro-riflettenti

Tutti i segnali realizzati con pellicole risultate non rispondenti a quanto previsto dalle Norme in vigore dovranno essere sostituite a cura e spese dell'Appaltatore.

Art. 46.2.5.10. Posa in opera

Tutti i basamenti realizzati con dimensioni inferiori rispetto a quelli riportati negli elaborati progettuali dovranno essere rimossi e nuovamente realizzati a cura e spese dell'Appaltatore; potranno anche essere adeguati secondo le direttive indicate dalla Direzione Lavori.

Dovranno essere ad esclusivo carico e spesa dell'Appaltatore ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Art. 46.2.6. Garanzie di durata

L'Appaltatore deve comunque garantire quanto segue:

- a) le pellicole, applicate secondo le tecniche prescritte dal fabbricante e dalle presenti Norme, non dovranno presentare, per almeno 7 anni, per quelle non retro-riflettenti e retro-riflettenti di classe 1, 10 anni per quelle retro-riflettenti di classe 2, 2-mp, 2s-mp e 2s-mp-a, di esposizione all'esterno, alcuna decolorazione, (restando nelle coordinate dei limiti cromatici di cui alla tabella I del Decreto

Ministeriale del 31 marzo 1995 n. 1584) nessuna fessurazione, corrugamento, formazione di scaglie o bolle, cambio di dimensioni, segni di corrosione, distacco dal supporto o diminuzione dell'adesione;

- b) i supporti, le traverse, le staffe, i sostegni e tutti i materiali metallici che compongono l'impianto segnaletico, per almeno 10 anni di esposizione all'esterno, non dovranno presentare alcuna forma di ossidazione, nemmeno in piccole quantità;
- c) la posa in opera deve essere eseguita a perfetta regola d'arte e l'impianto segnaletico dovrà resistere al vento spirante a 150 km/h e non presentare per almeno 10 anni alcuna anomalia (distacco anche parziale di traverse, bulloni tranciati, staffe lente, ecc.).

Art. 46.3. SEGNALETICA ORIZZONTALE

Art. 46.3.1. Segnaletica Orizzontale

Art. 46.3.1.1. Premessa

La segnaletica orizzontale da utilizzare come guida ottica presente sul tracciato stradale ed impiegante materiali con formulazioni e tipologie applicative diverse, deve rispondere a precise richieste comportamentali e prestazionali in funzione del suo posizionamento. La classificazione per livelli applicativi indirizza all'uso preciso di materiali da utilizzare per segnaletica orizzontale le cui proprietà rispondono a differenti standard di sicurezza. Pertanto l'impiego di un materiale viene individuato in base a determinate condizioni: nebbia, pioggia, neve, galleria, andamento plano-altimetrico del tracciato presenti nella zona in cui si deve operare.

L'Appaltatore, prima e durante i lavori, deve essere in grado di operare conoscendo i supporti su cui intervenire, i materiali da utilizzare e i macchinari con cui effettuare la messa in opera secondo quanto riportato nella Norma UNI 11154.

Qualsiasi tipo di segnaletica orizzontale da realizzare deve essere conforme a quanto stabilito dal nuovo Codice della Strada (Dgs 285 del 30/04/1992 e s.m.i.), dal suo Regolamento d'esecuzione e d'attuazione (D.P.R. n° 495 del 16/12/92 e s.m.i.), dagli elaborati di Progetto e dal presente Capitolato Speciale di Appalto.

Le caratteristiche dei materiali devono essere comunque verificate tutte le volte che il Committente lo riterrà necessario ed in qualsiasi fase della fornitura e/o esecuzione dei lavori.

Art. 46.3.1.2. Classificazione dei materiali per segnaletica orizzontale

I materiali da utilizzare per la segnaletica orizzontale sono classificati nel seguente modo:

a) Pitture / Vernici:

Possono essere di due tipologie:

- 1) idropitture con microsfere di vetro postspruzzate(*);

La idropittura è un prodotto verniciante liquido costituito da una miscela di resina e plastificanti, pigmenti e materiali riempitivi il tutto contenuto in una sospensione a base d'acqua.

- 2) pitture a freddo con microsfere di vetro postspruzzate(*);

La pittura a freddo è un prodotto verniciante liquido costituito da una miscela di resine e plastificanti, da pigmenti e materiali riempitivi; il tutto disperso in diluenti e solventi idonei.

(*) Le microsfere di vetro impiegate per la postspruzzatura devono essere marcate "CE" come definito dalla norma UNI EN1423:2004.

b) Termoplastico con microsfere di vetro premiscelate e postspruzzate(*):

Il materiale termoplastico è un prodotto verniciante costituito da una miscela di resine idrocarburiche sintetiche plastificate con olio minerale, da pigmenti ed aggregati, da microsfere di

vetro premiscelate, privo di solvente e fornito in uno o più componenti applicati con attrezzature appropriate.

(*) Le microsfere di vetro impiegate per la postspruzzatura devono essere marcate "CE" come definito dalla norma UNI EN1423:2004.

d) Laminati elastoplastici (nastro stradale elastoplastico preformato)

Si suddividono in tre classi di applicazione:

1. per applicazioni provvisorie;
2. per applicazioni poco sollecitate;
3. per applicazioni altamente sollecitate

Art. 46.3.1.3. Caratteristiche dei materiali

Vengono di seguito definiti i requisiti, in base a quanto previsto dalla normativa UNI EN 1436, ai quali tutti i prodotti impiegati nei servizi di segnaletica orizzontale, devono ottemperare per tutta la loro vita funzionale.

Si definisce vita utile/funzionale un periodo di anni 2 dopo la posa con l'uso di vernici a solvente e di anni 1 con vernici ad acqua.

L'Appaltatore prima dell'espletamento della prestazione deve presentare la Dichiarazione di prestazione sui materiali impiegati.

Valori prestazionali minori a quelli richiesti sono da considerare insufficienti a garantire il mantenimento degli standard di sicurezza previsti.

È facoltà del Direttore dei Lavori al fine di verificare i parametri prestazionali del materiale da porre in opera, richiedere all'Appaltatore e/o eseguire per proprio conto dei provini della segnaletica.

Questi provini sono costituiti da lamierini metallici, delle dimensioni di cm 30 x 100, sui quali sarà posto in opera il materiale destinato alla segnaletica orizzontale. Saranno eseguiti rilievi della visibilità notturna (valori RL), di derapaggio (SRT) e del colore.

Gli standard prestazionali richiesti sono:

- Colore;
- Retroriflessione (Visibilità notturna);
- Resistenza allo slittamento SRT Skid Resistance Tester (resistenza al derapaggio);
- Tempo di essiccazione.

Le microsfere di vetro impiegate per la postspruzzatura devono essere marcate CE in conformità alla norma UNI EN1423.

1) Colore

Il colore della vernice dovrà essere bianco o giallo, secondo le indicazioni degli elaborati progettuali o le indicazioni della Direzione Lavori.

Il colore dei prodotti di segnaletica orizzontale è la sensazione cromatica percepita dall'osservatore; viene definito mediante le coordinate di cromaticità riferite al diagramma colorimetrico standard CIE (ISO/CIE 10526 - 1991).

I colori dei prodotti di segnaletica orizzontale di tipo a, b e c devono rientrare, per tutta la loro vita funzionale, all'interno delle zone determinate dalle coordinate cromatiche, rilevate secondo le metodologie di cui ai successivi articoli e riportate nella tabella seguente:

Colore	Vertici (*)				
		1	2	3	4
Bianco (materiali tipo a, b, c)	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Giallo (classe Y1)	x	0,443	0,545	0,465	0,389

(materiali tipo a, b, c)	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Giallo (classe Y2) (materiali tipo a, b, c)	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483
Blù(°)	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Geometria di lettura: 45°/0°, illuminazione a (45°±5°) e misura a (0°±1°)					
Nota: per il giallo la classe Y1 si riferisce alla segnaletica permanente e la classe Y2 si riferisce alla segnaletica provvisoria di cantiere					
(°) valori definiti secondo il diagramma colorimetrico standard CIE (ISO/CIE 10526 – 1991)					

2) Retroriflessione: visibilità notturna in condizioni di asciutto

La retroriflessione della segnaletica orizzontale è determinata dall'illuminazione artificiale della segnaletica stessa e viene definita dal valore del coefficiente di luminosità retro riflessa RL.

Il valore minimo del coefficiente di luminosità retroriflessa (RL) in condizioni di superficie stradale asciutta, rilevato secondo la metodologia di cui ai successivi articoli, deve essere per i prodotti di segnaletica orizzontale di tipo a, b e c al momento della posa:

Tipo di materiale e colore		Valore minimo RL (mcd m ⁻² lux ⁻¹)
a, b, c	Bianco	150
a, b, c (classe Y1)	Giallo	150
a, b, c (classe Y2)	Giallo	150
Nota: per il giallo la classe Y2 è intesa per segnaletica provvisoria di cantiere		

Il valore minimo del coefficiente di luminosità retroriflessa (RL) in condizioni di superficie stradale asciutta, rilevato secondo la metodologia di cui ai successivi articoli, deve essere per i prodotti di segnaletica orizzontale di tipo a, b e c per tutta la loro vita funzionale di:

Tipo di materiale e colore		Valore minimo RL (mcd m ⁻² lux ⁻¹)
a, b, c	Bianco	110
a, b, c (classe Y1)	Giallo	110
a, b, c (classe Y2)	Giallo	110
Nota: per il giallo la classe Y2 è intesa per segnaletica provvisoria di cantiere		

3) Resistenza allo slittamento SRT Skid Resistance Tester (resistenza al derapaggio)

La segnaletica orizzontale deve possedere nelle sue caratteristiche una resistenza al derapaggio creato dalla interazione tra il pneumatico ed il prodotto segnaletico in condizioni sfavorevoli.

Il valore minimo, rilevato secondo le metodologie di cui ai successivi articoli, deve essere per i prodotti di segnaletica orizzontale di tipo a, b e c e per tutta la loro vita funzionale di:

Classe	Valore SRT minimo
S1	SRT \geq 45
Nota: SRT (British portable Skid Resistance Tester).	

4) Tempo di essiccazione

Il tempo di essiccazione rilevato secondo le metodologie di cui al successivo articolo, deve rientrare nei tempi di seguito indicati.

Vernici:

La vernice applicata sulla superficie stradale (manto bituminoso, manto bituminoso drenante, manto in conglomerato cementizio), alla temperatura dell'aria compresa tra +10°C e + 40°C ed umidità relativa non superiore al 70%, deve asciugarsi entro 15 minuti dall'applicazione.

Trascorso tale periodo di tempo la pittura non deve sporcare o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Le idropitture devono essere impiegate con una temperatura dell'aria superiore a 10° e con un'umidità relativa inferiore all' 80%.

Art. 46.3.1.4. Tolleranze

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

- **Colore:** Non sono ammessi valori al di fuori delle zone colorimetriche prescritte nel presente articolo;
- **Retroriflessione:** Non sono ammessi valori inferiori a quanto previsto nel presente articolo;
- **Resistenza al derapaggio:** Non sono ammessi valori inferiori a quanto previsto nel presente articolo;
- **Tempo d'essiccazione:** Sono previste le seguenti tolleranze:
 - Vernici: la tolleranza ammessa rispetto a quanto previsto nel precedente paragrafo è di + 5 minuti;
 - Termoplastico: la tolleranza ammessa rispetto a quanto previsto nel precedente paragrafo è di + 10 secondi per lo spruzzato e di + 60 secondi per l'estruso;
 - Laminati elastoplastici: la tolleranza ammessa rispetto a quanto previsto nel precedente paragrafo è di + 5 minuti.

Art. 46.3.1.5. Vita funzionale minima

I prodotti vernicianti impiegati dovranno garantire una vita funzionale minima, mantenendo i valori richiesti sopradetti per ogni caratteristica richiesta (colore, visibilità notturna, resistenza al derapaggio), riportata nella tabella sottostante:

Tipo di materiale	vita funzionale minima
a) Vernici	12 mesi per vernici ad acqua 2 anni per vernici a solvente

Durante tutto il periodo di vita funzionale l'Appaltatore provvederà, a sua cura e spese a tutti i ripristini e rifacimenti che si rendono necessari a causa della carenza anche di una sola delle caratteristiche richieste.

Art. 46.3.1.6. Controlli standard prestazionali dei materiali

I controlli previsti degli standard prestazionali dei materiali, devono essere effettuati al fine di verificare

il mantenimento dei valori richiesti per tutta la vita funzionale.

Tali verifiche saranno effettuate tutte le volte che la Committente lo riterrà opportuno.

Queste devono avvenire in contraddittorio con l'Appaltatore, qualora questo non si presenti, l'avvenuto prelievo o verifica sarà comunicata dal Direttore dei Lavori all'Appaltatore stesso successivamente con espressa scrittura che indichi i termini di riferimento del luogo in cui è stata effettuata la prova.

Saranno eseguiti rilievi della retroriflessione (valori RL), di derapaggio (SRT) e del colore.

La segnaletica orizzontale, a partire dalla posa in opera, deve essere efficiente, per tutto il periodo della sua vita funzionale, sia in termini di visibilità notturna, sia di antiscivolosità, ecc.

Le prove a cui saranno sottoposti i prodotti saranno eseguite in cantiere con strumentazioni portatili in sito ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori e riguarderanno:

- a) colore
- b) retroriflessione
- c) resistenza al derapaggio.

Colore

I controlli delle coordinate cromatiche verranno eseguiti, come previsto dall'allegato C della UNI EN1436, con uno strumento dotato di una sorgente luminosa avente una distribuzione spettrale del tipo D65, come definito dalla norma ISO/CIE 10526.

La configurazione geometrica di misura da impiegare deve essere la 45/0, con un angolo di illuminazione di $45^\circ \pm 5^\circ$ e un angolo di osservazione di $0^\circ \pm 10^\circ$.

Gli angoli si intendono misurati rispetto alla normale alla superficie della segnaletica.

La superficie minima misurata deve essere di 5 cm².

Per delle superfici molto rugose, la superficie di misurazione deve essere superiore a 5 cm², ad esempio 25 cm².

Il valore delle coordinate tri cromatiche deve essere determinato, in funzione della tipologia della segnaletica e più precisamente:

a) linee longitudinali:

deve risultare dalla media di tre sondaggi eseguiti nel tratto scelto per il controllo; in ogni sondaggio devono essere effettuate minimo tre letture dei valori delle coordinate cromatiche.

b) Simboli:

per ogni simbolo, il valore delle coordinate tri cromatiche, sarà dato dalla media di cinque letture, in punti diversi.

c) Lettere:

per ogni lettera, il valore delle coordinate tricromatiche, sarà dato dalla media di tre letture, in punti diversi.

d) linee trasversali:

per ogni striscia trasversale, il valore delle coordinate tri cromatiche, sarà dato dalla media di cinque letture, in punti diversi.

Retroriflessione

I controlli dei valori di retroriflessione verranno eseguiti con apparecchi che utilizzino la geometria stabilita dalla UNI EN1436 allegato B, con le seguenti principali caratteristiche:

- illuminante A analoga a quella definita dalla ISO/CIE 10526;
- superficie minima di misurazione 50 cm²;
- angolo di osservazione $\alpha = 2.29^\circ$

- angolo di illuminazione $\varepsilon = 1.24^\circ$

Le condizioni di misurazione normalizzata sono concepite per simulare una distanza visiva di 30 m, per il conducente di un veicolo adibito a trasporto passeggeri, con l'altezza dell'occhio di 1,2 m e proiettori montati ad altezza di 0,65 m sopra la superficie stradale.

Il valore di retroriflessione deve essere determinato, in funzione della tipologia della segnaletica e delle condizioni della superficie stradale come previsto nella UNI EN 1436 allegato B e più precisamente:

- linee longitudinali: deve risultare dalla media di tre sondaggi eseguiti nel tratto scelto per il controllo (tratto riferito ai rapportini giornalieri e/o ordinativi di lavoro). In ogni sondaggio devono essere effettuate un minimo di cinque letture dei valori di retroriflessione. Il valore di ciascun sondaggio sarà dato dalla media delle letture in cinque punti diversi;
- simboli: per ogni simbolo il valore di retroriflessione sarà dato dalla media delle letture in cinque punti diversi;
- lettere: per ogni lettera il valore di retroriflessione sarà dato dalla media delle letture in tre punti diversi;
- strisce trasversali: per ogni striscia trasversale il valore di retroriflessione sarà dato dalla media delle letture in cinque punti diversi.

Resistenza al derapaggio

I controlli dei valori di resistenza al derapaggio verranno eseguiti con l'apparecchio "Skid Resistance Tester", come previsto nella UNI EN 1436 allegato D, consistente in un pendolo oscillante accoppiato ad un cursore di gomma nella sua estremità libera. Lo strumento in oggetto rileva la perdita di energia del pendolo, causata dalla frizione del cursore in gomma su una data area del segnale orizzontale, con risultato espresso in unità SRT.

Il valore della resistenza al derapaggio deve essere determinato con tre sondaggi per ogni tratto scelto per il controllo (tratto riferito ai rapportini giornalieri e/o ordinativi di servizio).

Il valore di resistenza al derapaggio sarà dato dalla media di cinque letture eseguite in ogni singolo punto scelto, nel tratto riferito ai rapportini giornalieri, se i valori rilevati non differiscono di più di tre unità; altrimenti devono essere effettuate misure successive finché si otterranno cinque valori che non differiscono di più di tre unità.

Art. 46.3.1.7. Esecuzione dei lavori

La posa del materiale dipende dal tipo di prodotto da applicare al quale è associato una specifica attrezzatura. Per il controllo qualità dell'applicazione dei prodotti si deve fare riferimento alla UNI 11154.

Le superfici interessate dalla segnaletica orizzontale devono essere accuratamente pulite in modo da essere liberate da ogni impurità in grado di nuocere all'adesione dei materiali impiegati. È vietata l'eliminazione di tracce di olio o grasso a mezzo di solventi.

L'applicazione dei materiali deve avvenire su superfici asciutte e deve essere effettuata, con mezzi meccanici idonei cercando inoltre di ridurre al minimo l'ingombro della carreggiata e quindi le limitazioni da imporre alla circolazione.

La posa in opera dei materiali per segnaletica orizzontale deve essere eseguita secondo i tracciati, le figure e le scritte preesistenti o stabiliti negli elaborati progettuali.

Comunque l'Appaltatore è tenuto a propria cura e spese, ad effettuare la rimozione ed il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente eseguita anche per quanto concerne la sua geometria (dimensioni, intervalli, allineamenti ecc.) su ordine della DL.

I materiali dovranno avere un potere coprente uniforme e tale da non far trasparire, in nessun caso, il colore della sottostante pavimentazione.

L'impresa è tenuta a sospendere la prestazione in caso di pioggia o umidità eccessiva del supporto (manto bituminoso) senza che nulla possa essere richiesto dall'Impresa stessa come danni per anomalo svolgimento dei lavori, in quanto il tempo contrattuale è definito tenendo conto di una ragionevole percentuale di tempo climatico ed umidità del supporto sfavorevole.

Le strisce in genere, così come tutta la segnaletica orizzontale, potranno essere di ripasso o di primo impianto; l'Impresa, ovunque sia necessario, effettuerà il preventivo tracciamento secondo le dimensioni che saranno precisate dalla Direzione lavori; tale tracciamento dovrà essere eseguito con attrezzature idonee e personale qualificato in modo da ottenere un risultato di stesa geometricamente a perfetta regola d'arte. La cancellatura della segnaletica orizzontale, sia gratuita perché ad onere dell'Impresa, che a pagamento, dovrà essere eseguita con sistemi approvati dalla Direzione Lavori; l'Impresa avrà l'onere, senza ulteriori compensi, della pulizia delle superfici trattate.

Successivamente, nel caso si verificassero affioramenti delle strisce cancellate, l'Impresa sarà tenuta, a suo completo onere e carico, e ciò per tutto il periodo di garanzia previsto, ad eseguire gli opportuni interventi di ricancellatura.

L'Appaltatore dovrà predisporre dei rapportini giornalieri, dove dovrà riportare la tipologia e quantità del servizio eseguito, il personale ed i mezzi impiegati, lo stato del tempo e le osservazioni che riterrà opportuno sullo svolgimento del lavoro; tali rapportini dovranno essere compilati anche in caso di sospensione del servizio per maltempo, incidenti o altro.

I rapportini dovranno essere inviati giornalmente alla Direzione lavori; solamente su deroga del Direttore dei Lavori saranno accettati riepiloghi settimanali da inviare al termine della prestazione settimanale svolta.

Art. 46.3.1.8. Dimensioni geometriche

Le dimensioni geometriche degli elementi della segnaletica orizzontale dovranno essere quelli indicati negli elaborati di progetto o indicati dalla Direzione Lavori, nel rispetto delle disposizioni del Regolamento d'esecuzione e d'attuazione d'esecuzione e d'attuazione dal nuovo Codice della Strada (D.P.R. n° 495 del 16/12/92 e s.m.i.), e più precisamente:

- disposizioni generali sui segnali orizzontali: art. 137;
- strisce longitudinali: art. 138;
- strisce di separazione dei sensi di marcia: art. 139;
- strisce di corsia: art. 140;
- strisce di margine della carreggiata: art. 141;
- strisce di raccordo: art. 142;
- strisce di guida sulle intersezioni: art. 143;
- strisce trasversali: art. 144;
- attraversamenti pedonali: art. 145;
- attraversamenti ciclabili: art. 146;
- frecce direzionali: art. 147;
- iscrizioni e simboli: art. 148;
- strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata: art. 149;
- presegnalamento di isole di traffico o di ostacoli entro la carreggiata: art. 150;
- strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico collettivo di linea: art. 151;
- altri segnali orizzontali: art. 152.

Art. 46.3.1.9. Penali

Qualora i risultati dei controlli, ottenuti dalle prove predisposte, non fossero rispondenti a quanto prescritto dal presente Capitolato Speciale, dovranno essere applicati i seguenti provvedimenti:

- a) dichiarazione di prestazione: i materiali con valori di prestazione non conformi a quanto richiesto nel presente Capitolato Speciale, non potranno essere accettati;
- b) utilizzo di prodotti non accettati: la fornitura e l'impiego di prodotti non accettati dalla Committente comporterà il non pagamento della fornitura e dei lavori eseguiti. Qualora ordinato dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a proprie spese alla cancellazione della segnaletica realizzata con materiale non accettato;
- c) vita utile della segnaletica orizzontale: durante il periodo della vita utile della segnaletica orizzontale, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a tutti i ripristini e rifacimenti che si dovessero rendere necessari a causa della carenza, anche di una sola, delle caratteristiche

- prestazionali richieste, indicate nel presente Capitolato Speciale;
- d) colore, retroriflessione, resistenza al derapaggio: qualora si registrino scarti sui valori indicati nelle tabelle precedenti entro il $\pm 10\%$ verrà applicata una penale pari al 20% dell'importo della prestazione, fatto salvo l'accettazione della Direzione Lavori. Qualora si registrino scarti sui valori indicati nelle tabelle precedenti oltre il $\pm 10\%$, l'Appaltatore è tenuto a propria cura e spese a effettuare la rimozione e il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente eseguita;
 - e) errata geometria per dimensioni e intervalli: qualora si registrino scarti sui valori delle dimensioni geometriche di cui al precedente paragrafo entro il $\pm 3\%$ verrà applicata una
 - f) penale pari al 20% dell'importo della prestazione, fatto salvo l'accettazione della Direzione Lavori. Qualora si registrino scarti sui valori delle dimensioni geometriche di cui al precedente paragrafo oltre il $\pm 3\%$, l'Appaltatore è tenuto a propria cura e spese a effettuare la rimozione e il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente seguita;
 - g) errata geometria per allineamenti, scritte e simboli: qualora si registrino una non corretta esecuzione della segnaletica orizzontale, in merito ad allineamenti e posizione, scritte e simboli errati o colore, l'Appaltatore è tenuto a propria cura e spese a effettuare la rimozione e il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente eseguita.

Art. 47. SEGNALETICA ORIZZONTALE TERMOPLASTICA PREFORMATA TIPO "PREMARK" O EQUIVALENTE

I pittogrammi costituenti la segnaletica orizzontale saranno costituiti da elementi preformati in materiale termoplastico contenente microsfere di vetro atte a garantire una buona riflessione della luce tipo "PREMARK" o equivalenti.

Le caratteristiche del materiale dovranno essere quelle riportate nella scheda allegata.

La posa in opera dovrà avvenire secondo le modalità riportate nella scheda allegata.



Scheda Specifiche PREMARK®

Informazioni tecniche materiale:	
Tipo di prodotto:	Tipo di materiale: Termoplastico Preformato di tipo I Denominazione: PREMARK® Colore: Bianco Classi di appartenenza in base alla norma EN 1436: S3, Q3, R3.
Descrizione prodotto:	Il materiale è di natura alchidica. Il materiale è composto da: 20% circa agente legante; 35% circa titanio e riempitivo bianco; 10% circa sabbia bianca; 35% circa microsferi di vetro.
Utilizzo:	Il prodotto è particolarmente adatto ove sia richiesto il miglior compromesso tra i vari requisiti. Questo prodotto è ideale per utilizzo in ambito urbano.
Materiale superficie:	UCme® 850-125 NC 3/1.
Gravità specifica:	2.0 kg/l.
Spessore:	3.0 mm. (+0.4 / -0.3).
Utilizzo:	Su superfici orizzontali in asfalto o cemento.
Impatto ambientale:	I materiali impiegati sono esenti da fibre di amianto.
Referenze:	Certificazioni in base alla norma EN 1436: BS, NF, Bast (e molte altre).

Prestazioni e movimentazione:	
Metodo di applicazione:	Con bruciatore a gas oppure Jetpack 515EXT.
Temperatura di applicazione:	Raccomandata 200 – 230°C*. (* tutti gli indicatori di temperatura devono scomparire dalla superficie del materiale).
Tempo di essiccazione:	Max. 10 minuti ad una temperatura di 20° C con leggera brezza.
Resistenza allo scivolamento:	> 55 PTV*. (* Per un alto PTV iniziale, aggiungere UCme® 850-125 NC 3/1 in fase di applicazione)
Retro-riflessione:	Appena installato: > 150 mcd/m² · lx. Dopo utilizzo intensivo: > 150 mcd/m² · lx.
Garanzia e durata:	In funzione dello spessore e dell'intensità e del tipo di traffico.
Imballaggio:	In scatole piane 60 cm x 100 cm per una migliore protezione da luce solare e umidità.
Immagazzinamento:	In piano, in luogo asciutto con temperature comprese fra 2° e 32°C.

Per ulteriori informazioni vi preghiamo di consultare la Scheda di Sicurezza (MSDS) ed il Manuale di Installazione di PREMARK®.
Ultima modifica: 10 Aprile 2008.

www.premark.com

PREMARK® Istruzioni di installazione

REQUISITI GENERALI

Superficie:

- **PREMARK®** è compatibile con tutte le superfici in asfalto e può inoltre essere applicato su superfici non bituminose (per es. calcestruzzo, mattoni e ciottoli) mediante l'utilizzo di un primer (sigillante).
NOTA: L'asfalto vecchio e/o liscio richiede comunque l'utilizzo di un primer.
- **PREMARK®** può essere applicato sopra a segnali termoplastici. Assicurarsi di eliminare il materiale rimanente e poi eliminare eventuale umidità e sporco. **Non** applicare **PREMARK®** su vernice, plastica fredda e segnaletica in materiale elastoplastico.
- La superficie **deve** essere orizzontale con una pendenza minima.
- La superficie **deve** essere totalmente asciutta prima dell'applicazione! Eliminare tutta l'umidità dall'area di applicazione utilizzando il bruciatore a gas.
- La superficie **deve** essere priva di sporco, polvere, sostanze chimiche e oleose. Eliminare questi elementi utilizzando una scopa, acqua ad alta pressione o effettuando una raschiatura.

Immagazzinamento e movimentazione:

- **PREMARK®** **deve** essere sempre tenuto in un luogo asciutto, durante il trasporto e l'applicazione.
- **PREMARK®** **deve** essere stoccato ad una temperatura tra i 2 °C e i 32 °C.
- Le confezioni **PREMARK®** **devono** essere stoccate orizzontalmente in pile da 25 colli al massimo.
- **PREMARK®** a temperature sotto i 10 °C **deve** essere maneggiato con estrema cura perché è meno flessibile.
- Con **PREMARK®** è possibile tagliare e incollare pezzi di materiale. Utilizzare un coltello per incidere il materiale e spezzarlo attentamente lungo l'incisione. A temperature elevate, è possibile utilizzare delle forbici.
- La durata di immagazzinaggio è di 12 mesi.

Precauzioni di sicurezza:

- Durante l'applicazione di **PREMARK®** si dovrebbe indossare un abbigliamento di protezione (stivali di pelle/da lavoro e calzoni lunghi). **NOTA:** Non indossare materiali sintetici.
- La(e) persona(e) che fa(nno) l'applicazione dovrebbe sempre, ove possibile, avere la schiena contro vento così che la fiamma del bruciatore rimanga lontano dal corpo.

APPLICAZIONE

Applicazione su asfalto:

1. Pulire accuratamente l'area dell'applicazione rimuovendo sabbia, sporco, sostanze chimiche e oleose.
2. Eliminare l'eventuale umidità sulla superficie con il bruciatore a gas.
3. Posizionare il materiale **PREMARK®** sulla superficie della strada con il lato coperto di perline rivolto verso l'alto. Assicurarsi che i singoli pezzi siano posizionati correttamente e non vi siano spazi tra di loro. **NOTA:** Qualora siano necessari diversi strati di **PREMARK®** (per es. in caso di bande sonore) ogni strato dovrà essere scaldato sul posto separatamente.
4. Scaldare **PREMARK®** utilizzando un bruciatore a gas. Muovere la fiamma lentamente, ma in modo costante a 10, 30 cm dal materiale con un movimento circolare in modo che il calore venga applicato in modo omogeneo. **PREMARK®** **deve** essere scaldato fino a quando tutto il materiale è liquido (appr. 200°C).
5. Si sarà applicato calore a sufficienza quando i seguenti elementi saranno visibili su **tutte** le parti del materiale:

- Tutte le incisioni dovranno essersi chiuse e non essere più visibili.
NOTA: Le incisioni sono lunghe 2 cm e sono collocate sistematicamente sul lato superiore del materiale **PREMARK®**.
- Il materiale sarà liquido e inizierà a fare delle bolle (come se stesse bollendo).
- Il colore del materiale si sarà leggermente inscurito.
- I bordi del materiale si saranno saldati/avranno aderito alla superficie stradale.
- I singoli pezzi si saranno fusi insieme in un unico segnale.

6. Un riscaldamento insufficiente causerà un cattivo legame e comprometterà l'applicazione. Se sovrariscaldato, il materiale potrà bruciarsi e macchiarsi, ma questo cambiamento di colore sparirà presto una volta che il materiale sarà esposto al traffico ed agli agenti atmosferici.
NOTA: Si deve fare particolare attenzione durante l'applicazione di materiale **PREMARK®** colorato, in quanto i pigmenti organici sono più sensibili al calore. "Riscaldare il materiale lentamente", tenendo il bruciatore a gas leggermente più in alto e continuando a muoverlo in modo costante. Se il materiale è scaldato troppo intensamente, i pigmenti organici possono cambiare il colore del materiale in modo irreversibile.

7. Qualora siano necessari valori iniziali di retroriflettenza e/o effetto antisdrucchiolo alti, è necessario aggiungere una manciata della miscela di perline di vetro e materiale antisdrucchiolo immediatamente dopo la fine dell'applicazione mentre **PREMARK®** è ancora caldo.
NOTA: Se si utilizza il bruciatore concepito appositamente JETPACK® per l'installazione di **PREMARK®**, la superficie già provvista di perline di vetro può fornire una retroriflettenza iniziale e valori antisdrucchiolo sufficienti.

8. **PREMARK®** si raffredderà e **indurrà** entro 5-10 min. dopo la fine dell'applicazione a seconda della temperatura dell'aria. Se necessario, il tempo di raffreddamento può essere diminuito spargendo acqua fredda o una miscela di perline e materiale antisdrucchiolo sul segnale.

9. Quando **PREMARK®** si è raffreddato e ha raggiunto quasi la temperatura ambiente, verificare che l'applicazione sia corretta sollevando parti di materiale dalla superficie con un coltello o uno scalpello. Questo dovrebbe essere fatto su entrambe i bordi effettuando tagli a "V" nel materiale. Se è possibile sollevare il materiale senza che vi sia asfalto attaccato sotto, allora non è stato applicato abbastanza calore. Riapplicare calore fino a quando si sarà ottenuto un legame adeguato.
NOTA: Non abbandonare il lavoro fino a quando non si è ottenuto un legame sufficiente. Eventuali tentativi di riscaldare successivamente saranno vani a causa dell'umidità sotto al materiale **PREMARK®**.

Applicazione su superfici non bituminose:

1. Seguire i punti 1 e 2 come indicato per l'applicazione su asfalto.
2. Applicare primer **PREMARK®** (sigillante) sull'intera superficie dove si deve applicare il segnale. Lasciare che il primer si asciughi fino a quando non è più appiccicoso. Più la superficie è porosa, più è necessario usare il primer.
NOTA: Non accelerare il processo di asciugatura utilizzando il bruciatore a gas, perché il primer è infiammabile a questo stadio.
3. Seguire i punti 3-9 come indicato per l'applicazione su asfalto.
NOTA: Quando si prova a sollevare parti di materiale per verificare la corretta applicazione, le parti della superficie devono essere attaccate sotto al materiale, o alternativamente, un po' di materiale **PREMARK®** deve essere ancora incollato alla superficie stradale.

TRAINING PER IL PRODOTTO

Tutti gli utilizzatori finali di **PREMARK®** hanno la possibilità di ricevere un training autorizzato per il prodotto gratuitamente. Contattare il proprio fornitore di **PREMARK®** o LKF per ulteriori informazioni.

PRODOTTO	CONFEZIONE	€/CAD.	€/TOTALE
PREMARK® ViziGrip		+10%	+10%
PREMARK® Vizibility		+20%	+20%
PREMARK® Primer	latte da 4 lt in scatole da 4 pz.	7,54	30,16
Microsfere	Sacchi da 25 kg.		22,75 netto
Drop On	Sacchi da 25 kg.		22,75 netto
Beads Dispenser			140,00 netto
Jet Pack®			850,00 netto
TRASPORTI:			
Costo per bancale (piccolo) spedito: 150/180 euro		Per ordini oltre 2500 euro (netti) trasporto incluso	

PREMARK® è fabbricato in Danimarca da LKF Vejmarkering A/S.
Longelsevej 34 • Sdr. Longelse • DK-5900 Rudkøbing • Tel: +45 63 51 71 71 • Fax: +45 63 51 71 72
E-mail: admin@lkf.dk • www.lkf.dk
LKF in Italia • V.le Bacchiglione, 21 • 20139 Milano • Tel. 02 36554036 Fax 02 99981315 • E-mail: cmichaelides@lkf.net



Art. 47.1. ARREDO URBANO

A protezione dei percorsi pedonali, verranno sistemate barriere di protezione, inserite nella pavimentazione bituminosa. Transenna metallica a "Croce di Sant'Andrea" del tipo già in uso nel Comune di La Loggia a due piantoni delle dimensioni di: lunghezza 1.000 mm per il modello "piccolo" e lunghezza 2.000 mm per il modello "grande", realizzata in scatolato di ferro zincato a caldo e verniciato in due riprese con smalto epossidico colore verde RAL 6009 costituita da elementi verticali (sez. scatolato 40x40x3 mm) con lama 30x8 mm saldati dotata di due rosoni centrali e laterali con staffe per l'avvitamento su piantoni. I due piantoni di H 1.250 mm saranno formati da tubo di diametro 90 mm con ciascuno una pellicola adesiva rifrangente H.I. altezza 10 cm posizionata secondo le indicazioni della D.L. e da un elemento terminale a boccia piena del diametro 100 mm. Il montaggio e la posa che comprende la realizzazione di foro sulla pavimentazione esistente con l'utilizzo di perforatore di idoneo diametro, il fissaggio con basamento in cls, e il ripristino della pavimentazione bituminosa esistente.



Transenna piccola



Transenna grande

N.B. le fotografie non riportano le fasce catarifrangenti che, invece, devono essere previste sui due montanti per assicurarne la visibilità nelle ore notturne o in presenza di visibilità ridotta con nebbia o pioggia battente.

OPERE DI RACCOLTA DELLE ACQUE PIOVANE SUPERFICIALI

Art. 48. GRIGLIE IN GHISA SFEROIDALE SU CADITOIE STRADALI

Le griglie stradali dovranno essere in ghisa sferoidale rispondenti alla norma UNI ISO 1083, conforme alla norma UNI EN 124, classe D400 prodotte in stabilimenti situati nell'Unione Europea certificati ISO 9001.

Le griglie e/o caditoie rimangono per la maggior parte posizionate tra la sede stradale e la zona di parcheggio, quindi il modello da adottarsi sarà quello a griglia piana quadrata a 4 lati, tipo "PAM DEDRA 400"; con apertura libera di 405 x 405 mm.

Esse dovranno essere rivestite con vernice protettiva e dovranno avere il marchio dell'ente di certificazione internazionalmente riconosciuto.

Le griglie avranno le seguenti caratteristiche:

- griglia con barra selettiva in ghisa sferoidale classe D400 avente peso di circa 88,2 kg, con telaio di dimensione esterna non inferiore a 400x400 mm, altezza non inferiore a 100 mm;

Le griglie dovranno essere rimovibili per pulizia e manutenzione.

Le caditoie, sulle quali verranno sistemate le griglie, se prefabbricate:

- dovranno essere posata su un letto di calcestruzzo avente $R_{ck} \geq 150 \text{ daN/cm}^2$;
- la superficie superiore del getto dovrà essere perfettamente orizzontale ed a una quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica rispetto alla pavimentazione stradale, inoltre dovrà essere adeguatamente rinfiata;
- dovranno essere dotate di collegamento alla fognatura, opportunamente sifonato, ottenuto con un tubo di collegamento in PVC rigido EN 1401 serie metrica $SN=8\text{kN/m}^2$ \varnothing 160mm.

Nel prezzo di applicazione si intendono compresi tutti gli oneri per gli scavi, per la fornitura e posa della griglia, della caditoia e del tubo di collegamento in PVC, per qualsiasi lunghezza necessaria, alla condotta principale che deve essere sifonato, ove indicato dai disegni di progetto, a mezzo di elemento curvo come da disegni di progetto.

Nulla è dovuto all'Impresa per lavori da compiersi per errata valutazione dei piani di posa.

Prima della posa dell'elemento inferiore, si spalmerà il sottofondo con cemento liquido e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato.

I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati con malta cementizia.

Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di immissione possa immettersi in quest'ultima senza curve o deviazioni.

Le dimensioni interne del pozzetto prefabbricato dovranno avere dimensioni tali da sostenere il telaio della griglia.

Le caditoie esistenti nelle zone d'intervento dovranno essere messe correttamente in quota secondo i piani di posa in progetto; le caditoie nuove indicate in progetto verranno collegate a quelle esistenti od ai collettori fognari esistenti. Il tutto dovrà essere eseguito secondo le descrizioni progettuali e le indicazioni che verranno fornite dalla D.L.

Scheda tecnica della griglia

SCHEDA PRODOTTO

Saint-Gobain Condotte

DEDRA 400

D400 4 LATIi

Dimensioni (mm)

A	B	O	H	h	Massa (kg)	Superficie di scarico (dm ²)	Riferimento
600	600	405	102	75	88,2	18,7	EDDE35DFX14
GS		AFNOR		EN 124		Classe D400	

Art. 49. TUBAZIONI IN PVC A PARETE COMPATTA

Le tubazioni in PVC-U (polivinilcloruro rigido non plastificato) per fognature ed i vari raccordi dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalla Norma UNI EN 1401-1 con codice di applicazione "U".

Art. 49.1. FABBRICAZIONE DEI TUBI

Essi dovranno essere prodotti in stabilimenti che operano in regime di Assicurazione Qualità in conformità alla norma UNI EN ISO 9002. Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione; il PVC deve essere

almeno l'80% sulla mescola totale, e la formulazione deve garantire la prestazione dei tubi nel corso dell'intera vita dell'opera. I tubi ed i raccordi dovranno avere costituzione omogenea e compatta, superficie interna ed esterna liscia, priva di cavità, bolle, impurezze, porosità ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità tagliate nettamente e perpendicolari ai loro assi, in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse. Per le fognature bianche saranno impiegati tubi con classe di rigidità nominale SN 8 (kN/m²) conformi alla norma prima citata. I tubi ed i raccordi dovranno essere di colore rosso mattone RAL 8023 e/o grigio RAL 7037.

Art. 49.2. MARCHI

La marcatura dei tubi ed i raccordi deve essere, su almeno una generatrice del tubo, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, contenere almeno con intervalli di massimo 2 metri le seguenti informazioni:

1. il nome del fabbricante o marchio commerciale,
2. il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
3. il codice area di applicazione U o UD,
4. il materiale PVC-U,
5. il diametro nominale,
6. lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
7. la classe di rigidità nominale SN,
8. la data di produzione, numero di trafilatura e numero di lotto,
9. il marchio di conformità rilasciato da Organismo e/o Ente terzo riconosciuto a sua volta accreditato.

Art. 49.3. GIUNTI

Le tubazioni saranno collegate tra di loro con giunto di tipo a bicchiere, a tenuta mediante guarnizione elastomerica solidale col bicchiere ed inamovibile. Il sistema di giunzione sarà costituito da una guarnizione elastomerica nera, che ingloba una ghiera d'acciaio necessaria alla conformazione del bicchiere garantendo le tolleranze dimensionali e l'inamovibilità dell'anello. La guarnizione dovrà essere fabbricata in conformità alla Norma UNI EN 681/1 e dovrà risultare un corpo unico con la tubazione. I tubi dovranno essere collocati in opera con pendenza uniforme e conglobati in un letto di sabbia delle dimensioni indicate nella tavola dei particolari costruttivi, salvo diversa prescrizione della direzione dei lavori.

Art. 50. MOVIMENTAZIONE DEI TUBI E LORO ACCESSORI

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggior cura possibile, adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi. Nei cantieri dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

Art. 51. CARICO E SCARICO

Nella movimentazione dei tubi e pezzi speciali, dovrà evitarsi di far strisciare o cadere i tubi e, qualora siano sospesi, di farli urtare contro corpi rigidi. Il rotolamento dei tubi a mano può essere consentito solo

qualora i piani di rotolamento siano esenti da asperità ed il movimento sia controllato.

Art. 52. ACCATASTAMENTO DEI TUBI IN CANTIERE

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisori.

Art. 53. DEPOSITO DEI GIUNTI, DELLE GUARNIZIONI E DEGLI ACCESSORI

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con oli o grassi e non sottoposti a carichi.

In particolare, le guarnizioni in gomma dovranno essere conservate entro i sacchi o le scatole in cui sono pervenute in cantiere, in luoghi freschi, secchi e la cui temperatura non superi + 20 °C e non scenda sotto - 10 °C.

Art. 54. LO SFILAMENTO DEI TUBI

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto, evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento.

Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo, è necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

Anche la stabilità della fossa di scavo non deve essere messa in pericolo dal materiale depositato; a tal fine, si deve lasciar libera una striscia di almeno 60 cm di larghezza lungo lo scavo.

Art. 54.1. Posa delle tubazioni in PVC

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti.

I tubi, le code, i bicchieri e le guarnizioni devono essere integri.

Le tubazioni sono utilizzate per la raccolta delle acque bianche e per gli allacci delle caditoie ai collettori di acque bianche e/o misti.

Le profondità di posa sono alquanto limitate, pertanto le tubazioni saranno posate su letto di CLS magro C15/20 di spessore minimo 15 cm; saranno rinfiancate e ricoperte fino a 15 cm sopra il cielo del tubo con lo stesso CLS. Superiormente si provvederà al reinterro con materiale anidro di scavo fino al piano di sottofondazione della pavimentazione di finitura che sarà costituito da 15 cm di tout-venant bitumato sul quale verrà poi steso lo strato di tappeto di finitura.

Le condotte devono essere posate in modo rettilineo poiché eventuali deviazioni angolari sul giunto (consentiti fino ad un massimo di 2 gradi) provocano difetti di tenuta nei giunti. Pertanto sia nella fase di scavo che nella formazione delle giunzioni si deve assicurare la massima rettilineità dell'asse dei tubi.

Le deviazioni angolari necessarie al tracciato della condotta devono ottenersi esclusivamente mediante i pezzi speciali (curve) o in corrispondenza di pozzetti e caditoie.

La rettilineità dell'asse in senso verticale (costanza della livelletta) deve realizzarsi esclusivamente mediante rincalzo con lo stesso materiale del letto di posa; in nessun caso si devono usare pietre o altri corpi.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI

Art. 55. LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI E LAVORI NON PREVISTI

Tutti gli altri lavori diversi, previsti nei prezzi di elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari saranno parimenti eseguiti a perfetta regola d'arte con la fornitura dei materiali migliori in commercio e osservando tutte le cautele che verranno prescritte.

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi, facendo riferimento al prezzario edito dalla Regione Piemonte seguendo le norme degli articoli 134 e 136 del Regolamento 21 dicembre 1999, n. 554, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore o da terzi.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 56. NORME PER LA MISURAZIONE

Come indicato dall'art. 2 di questo capitolato, il contratto della presente opera è stipulato a corpo.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole tipologie di lavorazioni indicate nell'art. 3 del presente documento, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Allo scopo di permettere il riscontro della corrispondenza dei lavori eseguiti con le voci di capitolato e di elenco prezzi, di poter effettuare i pagamenti in acconto lavori, di seguito sono riportate le modalità per la misurazione.

L'Impresa dovrà tempestivamente richiedere alla Direzione lavori di misurare in contraddittorio quelle opere o somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, come pure di procedere alla misurazione e al peso di tutto ciò che deve essere misurato e pesato prima di essere messo in opera.

Inoltre se talune quantità non fossero esattamente accertate per difetto di ricognizioni fatte a tempo debito, l'Appaltatore dovrà accollarsi e sostenere tutte le spese necessarie a permettere la nuova ricognizione comprese le eventuali demolizioni e i relativi ripristini.

Per tutte le opere dell'appalto, le quantità di lavoro saranno determinate con strumenti di misura e di peso forniti dall'Impresa e in base a metodi geometrici o ponderali.

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di Elenco o nel Capitolato, ed inoltre tutti gli oneri ed obblighi precisati nel Capitolato, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari comprendono:

1. per i materiali, ogni spesa per fornitura, nelle località prescritte, comprese imposte, carico, trasporto, pesatura, misurazione, scarico, accatastamento, ripresa, cali, perdite, sprechi, sfridi, prove ecc., nessuna eccettuata, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;
2. per gli operai, il trattamento retributivo, normativo, previdenziale e assistenziale nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi ed utensili del mestiere;
3. per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti all'uso, per fornirli, ove prescritto, di carburanti, energia elettrica, lubrificanti e materiali di consumo in genere, personale addetto al funzionamento, ecc. per effettuarne la manutenzione, provvedere alle riparazioni e per allontanarli, a prestazioni ultimate;
4. per i lavori a misura, ogni spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc., per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo;
5. per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, ogni spesa per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, gli utensili e simili, le opere provvisorie e quant'altro occorra ad eseguire perfettamente la prestazione.

Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

Dalle misure lorde dovranno essere dedotte le parti relative ai materiali estranei non formanti oggetto della misura stessa.

La misura di ogni opera deve corrispondere nelle dimensioni alle ordinazioni od ai tipi di progetto. Nel caso di eccesso su tali prescrizioni, si terrà come misura quella prescritta, ed in casi di difetto, se l'opera é accettata, si terrà come misura quella effettiva.

Nessuna opera, già computata come facente parte di una determinata categoria, può essere compensata come facente parte di un'altra.

Eventuali opere in economia dovranno essere autorizzate di volta in volta dalla Direzione dei Lavori e l'Appaltatore sarà tenuto a consegnare, entro dieci giorni dalla data di esecuzione dei lavori stessi, le bolle giornaliere delle opere, con l'indicazione del nome e della qualifica degli operai impiegati, dell'orario di lavoro, dei materiali adoperati, e con la descrizione dettagliata anche con schizzi.

Le prestazioni di manodopera e le forniture di materiali, anche per piccoli quantitativi, per lavori in economia, verranno valutate in base alle prescrizioni ed ai prezzi, netti del ribasso o aumento d'asta, dell'Elenco allegato.

Art. 56.1. MOVIMENTI DI TERRA

Art. 56.1.1. Scavi in genere

Oltre che degli obblighi particolari emergenti dal presente articolo e dalle prescrizioni di Capitolato, con i prezzi e le voci di elenco per gli scavi l'Appaltatore deve ritenere compensato di tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie di qualsiasi consistenza, sia asciutte che bagnate o in presenza di acqua;
- per la particolare cura e cautela che l'Assuntore dovrà porre affinché non siano danneggiate le opere sul suolo e nel sottosuolo;

- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto, sistemazione delle materie di rifiuto; deposito provvisorio e successiva ripresa, nonché per ogni indennità di deposito temporaneo in zona al di fuori della zona di lavoro;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il rinterro all'ingiro delle murature, secondo le sagome definitive di progetto o stabiliti dalla Direzione dei Lavori;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel Capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti, passerelle e costruzioni provvisorie occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, che per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, accessi a proprietà di terzi, ecc.;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi;
- per ogni onere necessario allo smaltimento in pubblica discarica del materiale di rifiuto.

Art. 56.2. SCAVI DI SBANCAMENTO OD INCASSATI

Il volume degli scavi di sbancamento è valutato a tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno è sensibilmente uniforme, moltiplicando la lunghezza del tratto, misurata in orizzontale, per la media aritmetica delle aree delle sezioni estreme del tratto stesso, rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore.

Gli scavi incassati a sezione obbligata, sia per fondazione che per la posa di canalette, di tubazioni ed altri manufatti, sono computati in modo analogo agli scavi di sbancamento, con l'avvertenza che l'area delle sezioni stesse per la loro profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale (quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato) va misurata sulla verticale della testa dei singoli picchetti. Gli scavi per apertura delle trincee per la posa delle tubazioni sono valutati a pareti verticali e con le larghezze riportate negli elaborati grafici di progetto. Ove la profondità degli scavi sia maggiore di quella stabilita dal progetto o dalla Direzione dei Lavori, non è tenuto alcun conto degli scavi eseguiti in eccesso. Le trincee aperte lungo l'asse delle condotte per poi dar luogo allo scavo della fossa non sono computate. Ai volumi così calcolati sono applicati i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi, vale a dire che sono valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo, anche quello necessario per l'impiego di armature o sbadacchiature di qualsiasi genere; in questo prezzo unitario d'elenco è compreso altresì l'onere (sia per maggior volume di scavo, sia per le particolari difficoltà d'esecuzione quando i tubi fossero già calati entro la fossa) dello scavo delle nicchie necessaria per l'esecuzione delle giunzioni della condotta. Lo scavo per i manufatti di linea (pozzetti di ispezione e simili) di dimensioni trasversali non eccedenti la larghezza della trincea o poco eccedenti la larghezza stessa (50 cm), è compreso nello scavo di apertura della trincea stessa, e pertanto non sono computati, a questo titolo, gli scavi per far posto alle opere suddette. I prezzi di elenco per gli scavi di fondazione sono applicati unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano le varie zone successive a partire dalla quota di sbancamento e proseguendo verso il basso. Nel prezzo degli scavi così computati è compreso e compensato anche l'onere per il rinterro e per il trasporto a discarica o a rilevato del materiale di risulta, prezzo ritenuto invariato comunque ed ovunque lo scavo venga eseguito e qualunque sia la natura e la consistenza del terreno con la sola eccezione per la roccia da mina e il conglomerato naturale di grande compattezza, per la escavazione dei quali oltre al prezzo di elenco, è corrisposto un compenso addizionale, stimato limitatamente al solo volume delle materie dure.

Per scavi eseguiti in presenza di acqua il cui livello stabile non si elevi oltre 20 cm sul fondo, non è previsto né remunerato nessuno speciale compenso e nessuna maggiorazione sui prezzi stabiliti dall'Elenco per gli scavi all'asciutto. Gli scavi sono invece considerati come subacquei per tutte e solo quelle parti che ricadono oltre 20 cm al di sotto del livello costante a cui si stabiliscono le acque.

Art. 56.3. Rinterri

I rinterri ed i riempimenti saranno misurati come differenza fra il volume dello scavo e quello dei manufatti

in esso eseguiti, senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare, in relazione agli assestamenti del terreno, per garantire che il rinterro assuma, alla fine, la sagoma prescritta.

Il prezzo dei rinterri comprende: nel caso vengano effettuati con materie già depositate al margine degli scavi, la loro ripresa; nel caso vengano effettuati con materie provenienti direttamente dagli scavi, il nolo di autocarro durante il caricamento, nonché il trasporto e lo scarico del materiale.

Tale prezzo comprende pure la vagliatura dei materiali da impiegarsi a contatto dei condotti, le occorrenti innaffiature ed il costipamento con mezzi idonei a strati di spessore non superiore a cm 50.

Art. 56.4. CONDOTTI DI FOGNATURA, CAVIDOTTI E MANUFATTI RELATIVI

I sottoservizi di cui sopra saranno computati a metro lineare, misurandone lo sviluppo in asse, senza tener conto delle sovrapposizioni nei giunti e senza dedurre dallo sviluppo stesso i pezzi speciali e i manufatti inseriti nella canalizzazione.

I pezzi speciali impiegati in queste canalizzazioni (curve, croci, braghe, te, ecc.) non verranno computati in quanto si considerano remunerati con le voci di Elenco prezzi relative alle canalizzazioni.

I pozzetti di ispezione, di immissione di allacciamento verranno valutati a numero.

I condotti ed i manufatti speciali per i quali non esistesse apposito prezzo di Elenco, verranno valutati a misura computando le quantità delle singole categorie di lavoro.

Art. 56.5. DISFACIMENTI E RIPRISTINI DI MASSICCIATE E PAVIMENTAZIONI STRADALI

I disfacimenti ed i ripristini delle massicciate e delle pavimentazioni saranno valutati a metro quadrato, assumendo per la misura di tali lavori una larghezza pari a quella convenzionalmente stabilita per gli scavi, maggiorata di cm 20 per lato. Verranno dedotte le superfici corrispondenti a rotaie, bocchette, chiusini, soglie e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata. Gli scavi "in cassonetto" per il ripristino delle massicciate verranno valutati separatamente a metro cubo, considerando una larghezza di scavo pari a quella convenzionale sopra stabilita e la profondità effettiva del cassonetto ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Art. 56.6. OPERE METALLICHE

Ogni opera metallica per la quale sia previsto un prezzo a kg dovrà esser pesata, se possibile presso una pubblica pesa, prima della sua posa in opera, e ciò alla presenza della Direzione dei Lavori. In difetto, il peso verrà valutato, in sede di liquidazione, dalla Direzione dei Lavori, e, qualora l'Appaltatore non intenda accettarlo, dovrà assumersi tutti gli oneri che siano necessari alla prescritta verifica diretta.

Nel prezzo delle opere in ferro non zincate sarà compresa la verniciatura con una mano di minio, da praticarsi nell'officina del fabbro.

I prezzi di queste opere si intendono sempre comprensivi di tutto quanto occorre per la loro posa in opera.

Art. 56.7. PAVIMENTAZIONI STRADALI

Le pavimentazioni stradali sono valutate a metro quadrato, ad eccezione delle lastre ed elementi lineari in porfido o granito, quali binderi, cordoli, ecc. che sono misurate a metro lineare. Nei prezzi sono compresi la preparazione del piano di posa per dare le giuste pendenze alla pavimentazione, lo strato di allettamento e la finitura della pavimentazione.

Art. 57. ELABORATI DI RILIEVO

Sono a carico dell'Appaltatore, intendendosi già compresi e remunerati dal prezzo di offerta, i disegni e rilievi dei lavori eseguiti.

Essi saranno predisposti in formato numerico secondo le prescrizioni della D.L. e forniti su supporto magnetico; comprenderanno:

- a) una o più planimetrie in scala 1:500 sulle quali dovranno essere indicate le eventuali variazioni apportate al progetto in fase di esecuzione;
- b) una o più planimetrie in scala 1:500 sulle quali dovranno essere indicati:
 - i tracciati delle canalizzazioni e dei cavidotti posati, quotati planimetricamente ed appoggiati ai punti di fede del Catasto;
 - la denominazione delle strade nelle quali essi sono stati posati;
 - la sezione dei condotti e dei cavidotti;
 - la distanza del condotto e dei cavidotti dal filo dei fabbricati o da punti fissi, in modo che esso possa essere individuato anche con eventuali cambiamenti di direzione;
 - condotti preesistenti che fossero stati eventualmente demoliti o spostati, opportunamente evidenziati.

I disegni dei manufatti, in scala appropriata.

Su tutti i disegni dovranno essere indicati:

- il titolo di progetto del lavoro eseguito;
- il tipo di manufatto se prefabbricato o gettato in opera;
- i capisaldi ai quali è stata riferita la quotazione altimetrica, che dovranno essere quelli di livellazione IGM o, in mancanza, le quote di fondo dei condotti esistenti.

Tutti i sopraelencati elaborati dovranno essere presentati entro 15 giorni dalla data di ultimazione; la mancata consegna comporta l'applicazione della penale per ritardata ultimazione. La consegna da parte dell'Appaltatore dei tipi che formano oggetto del presente articolo è condizione necessaria per il pagamento della liquidazione a saldo.

SOMMARIO

ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO	1
PRESCRIZIONI TECNICHE	3
DESCRIZIONE DELLE OPERE	3
ART. 2. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	3
ART. 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
ART. 3.1. DESCRIZIONE DEL SITO D'INTERVENTO	4
ART. 3.2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	4
ART. 3.3. SISTEMAZIONE DELLE CARREGGiate	5
ART. 3.4. SISTEMAZIONE DEI MARCIAPIEDI	6
ART. 3.5. RACCOLTA DELLE ACQUE PIOVANE SUPERFICIALI	6
ART. 3.6. SEGNALETICA STRADALE	6
ART. 3.7. ARREDO URBANO	7
MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	9
ART. 4. PRESCRIZIONI GENERALI	9
ART. 5. TRACCIAMENTI	9
ART. 6. OBBLIGHI PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	9
ART. 7. ESECUZIONE DEI LAVORI ED INTERFERENZA CON IL TRAFFICO	10
ART. 8. SCAVI IN GENERE - MODALITÀ DI ESECUZIONE	10
ART. 8.1. SCAVI IN TERRENI DI QUALSIASI NATURA O CONSISTENZA	11
ART. 8.2. SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA	11
ART. 8.3. SCAVI IN TRINCEA PER LA POSA DI TUBAZIONI E CAVIDOTTI	11
ART. 8.4. SCAVO IN VICINANZA DI ALBERI PER POSA DI CORDOLATURE E CAVIDOTTI	12
ART. 8.5. SCAVO IN SEDE DI STRADE BITUMATE	12
ART. 8.6. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	12
ART. 9. INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI	12
ART. 10. INTERFERENZE CON EDIFICI	13
ART. 11. SCAVI E RIEMPIMENTI	13
ART. 12. TRANSITO STRADALE	14
ART. 13. AGGOTTAMENTI	14
ART. 14. RINTERRI	15
ART. 15. MOVIMENTI E TRASPORTI DEI MATERIALI	16
ART. 16. DISFACIMENTI, RIMOZIONI, DEMOLIZIONI	16
ART. 17. LAVORI VARI	16
ART. 18. CONTINUITÀ DI CANALI E SMALTIMENTO DELLE ACQUE	16
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	19
ART. 19. PRESCRIZIONI GENERALI	19

ART. 19.1.	APPROVVIGIONAMENTO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	19
ART. 19.2.	PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO E PROVE DI LABORATORIO.....	20
ART. 19.3.	PRESCRIZIONI PARTICOLARI SUL CONTROLLO E IL COLLAUDO DELLE FORNITURE DI TUBI, PEZZI SPECIALI E MATERIALI PER GIUNZIONI	21
ART. 20.	INERTI	21
ART. 20.1.	SABBIA NATURALE.....	22
ART. 20.2.	GHIAIA, GHIAIETTO E GHIAIETTINO	22
ART. 20.3.	INERTI DA FRANTUMAZIONE	22
ART. 21.	LEGANTI IDRAULICI.....	22
ART. 22.	CEMENTI.....	23
ART. 23.	AGGLOMERATI CEMENTIZI	23
ART. 24.	MATTONI.....	23
ART. 25.	PIETRE NATURALI	23
ART. 26.	MATERIALI FERROSI.....	24
ART. 26.1.	FERRO	24
ART. 26.2.	ACCIAI PER OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO	24
ART. 26.3.	GHISA.....	24
ART. 27.	MALTE	25
ART. 28.	MURATURE DI MATTONI.....	25
ART. 29.	OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO NORMALE ...	25
ART. 29.1.	RICHIAMO ALLA NORMATIVA.....	25
ART. 30.	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	26
	PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	27
ART. 31.	SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI.....	27
ART. 32.	DEMOLIZIONE DELLE MASSICCIATE STRADALI E PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA	27
ART. 33.	STRATO DI FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE STABILIZZATO PER FONDAZIONI STRADALI.....	27
ART. 33.1.	COSTITUZIONE - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	27
Art. 33.1.1.	In misto granulare stabilizzato	27
Art. 33.1.2.	Materiale riciclato frantumato.....	28
ART. 33.2.	MODALITÀ DI ESECUZIONE	29
	PAVIMENTAZIONI STRADALI GLOSSARIO	31
	PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	32
	PARTE I.....	32
ART. 34.	GENERALITÀ	32
ART. 34.1.	TIPI DI LAVORAZIONI	32
Art. 34.1.1.	Lavorazioni di Manutenzione Straordinaria - MS.....	32
ART. 34.2.	TIPI DI MATERIALI	33
ART. 35.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	33

PARTE II	35
ART. 36. PREMESSE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	35
ART. 36.1. PRESTAZIONI DI CONTROLLO DA PARTE DELLA STAZIONE APPALTANTE E PRESTAZIONI DI AUTOCONTROLLO DELL'IMPRESA AGGIUDICATARIA - STATI DI AVANZAMENTO LAVORI.....	35
ART. 36.2. CONGLOMERATI BITUMINOSI COSTRUITI CON MATERIALI VERGINI.....	36
ART. 37. DEMOLIZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI	37
ART. 37.1. DEMOLIZIONE PAVIMENTAZIONE TOTALE O PARZIALE DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO REALIZZATA CON FRESE	37
ART. 37.2. DEMOLIZIONE DEGLI STRATI NON LEGATI DI FONDAZIONE	37
ART. 38. LEGANTI BITUMINOSI	38
ART. 38.1. LEGANTI BITUMINOSI SEMISOLIDI	38
Art. 38.1.1. Bitumi di base	38
ART. 38.2. EMULSIONI BITUMINOSE.....	40
Art. 38.2.1. Emulsioni bituminose (cationiche non modificate) per mano di attacco.....	40
ART. 39. CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO.....	42
ART. 39.1. CONGLOMERATI BITUMINOSI DI BASE, BASEBINDER, BINDER, USURA.....	42
Art. 39.1.1. Descrizione	42
Art. 39.1.2. Bitume	42
Art. 39.1.3. Materiali inerti.....	42
Art. 39.1.4. aggregato grosso (pezzature da 4 a 31,5 mm)	42
Art. 39.1.4.1. Strato di base	42
Art. 39.1.4.2. Strato di basebinder	42
Art. 39.1.4.3. Strato di collegamento (binder)	43
Art. 39.1.4.4. Strato di usura	43
Art. 39.1.4.5. Valore di levigabilità dovuto alla miscela di aggregati (PSV_{mix})	43
Art. 39.1.5. Aggregato fino (pezzature inferiori a 4 mm)	44
Art. 39.1.6. Additivi	44
Art. 39.1.7. Miscele.....	44
Art. 39.1.7.1. Base	44
Art. 39.1.7.2. Base binder	45
Art. 39.1.7.3. Binder	45
Art. 39.1.7.4. Usura	45
Art. 39.1.7.5. Strato di base e basebinder	45
Art. 39.1.7.6. Strato di collegamento (binder)	46
Art. 39.1.7.7. Strato di usura	46
Art. 39.1.7.8. Controllo dei requisiti di accettazione.....	47
Art. 39.1.7.9. Controllo sulla qualità della compattazione delle miscele.....	48
Art. 39.1.7.10. Formazione e confezione delle miscele	48
Art. 39.1.7.11. Posa in opera	49

ART. 39.2.	CONGLOMERATO BITUMINOSO MULTIFUNZIONALE PER STRATI DI USURA.....	51
Art. 39.2.1.	Descrizione	51
Art. 39.2.2.	Bitume.....	51
Art. 39.2.3.	Aggregati.....	51
Art. 39.2.4.	Miscela.....	51
Art. 39.2.5.	Requisiti di accettazione	51
Art. 39.2.5.1.	Controllo dei requisiti di accettazione.....	52
Art. 39.2.5.2.	Controllo della qualità della compattazione della miscela	52
Art. 39.2.5.3.	Formazione e confezione delle miscele	52
Art. 39.2.5.4.	Posa in opera della miscela	52
PARTE III – PARTICOLARI LAVORI DI PAVIMENTAZIONE.....		53
ART. 40.	SIGILLATURA DI LESIONI O GIUNTI DI STRISCIATA.....	53
ART. 40.1.	SIGILLATURA DELLE LESIONI DELLA PAVIMENTAZIONE ESEGUITA CON BITUME MODIFICATO E LANCIA TERMICA.....	53
ART. 41.	TRATTAMENTO FUNZIONALE DELLE BUCHE (INTERVENTI PUNTUALI)	53
PARTE IV - INDICAZIONI PROGETTUALI CONNESSE ALLE NORME TECNICHE CSA.....		54
ART. 42.	CRITERI GENERALI	54
ART. 43.	TIPI DI INTERVENTO	55
ART. 43.1.	RIPARAZIONI SUPERFICIALI	55
ART. 44.	POSA IN OPERA DI CORDOLI IN CALCESTRUZZO PREFABBRICATI.....	56
ART. 44.1.	CARATTERISTICHE DEI CORDOLI IN CLS	56
ART. 44.2.	POSA IN OPERA DEI CORDOLI IN CLS.....	56
ART. 45.	POSA IN OPERA DEI MASSETTI AUTOBLOCCANTI.....	56
SEGNALETICA STRADALE		57
ART. 46.	SEGNALETICA VERTICALE E ORIZZONTALE.....	57
ART. 46.1.	PREMESSA	57
ART. 46.2.	SEGNALETICA VERTICALE	57
Art. 46.2.1.	Produzione.....	57
Art. 46.2.2.	Costruzione dei segnali	57
Art. 46.2.2.1.	Forme e dimensioni dei segnali	57
Art. 46.2.2.2.	Supporto metallico.....	57
Art. 46.2.2.3.	Rinforzo perimetrale del cartello	58
Art. 46.2.2.4.	Congiunzioni dei pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni	58
Art. 46.2.2.5.	Traverse di rinforzo	58
Art. 46.2.2.6.	Saldatura elettrica per punti	58
Art. 46.2.2.7.	Traverse di irrigidimento.....	59
Art. 46.2.2.8.	Attacchi.....	59
Art. 46.2.2.9.	Verniciatura del cartello.....	59
Art. 46.2.2.10.	Faccia anteriore del cartello	59

Art. 46.2.2.11. Faccia posteriore del cartello	61
Art. 46.2.3. Costruzione delle strutture.....	61
Art. 46.2.3.1. Norme progettuali di riferimento.....	61
Art. 46.2.3.2. Sostegni per cartelli.....	61
Art. 46.2.3.3. Supporto per sostegni su barriera metallica	61
Art. 46.2.3.4. Zincatura a caldo per immersione.....	62
Art. 46.2.4. Posa in opera.....	63
Art. 46.2.4.1. Caratteristiche generali	63
Art. 46.2.4.2. Posa in opera degli impianti su terra.....	63
Art. 46.2.5. Rettifiche e rimozione	64
Art. 46.2.5.1. Rettifiche alla segnaletica	64
Art. 46.2.5.2. Rimozione della segnaletica	64
Art. 46.2.5.3. Forme e dimensioni dei segnali	64
Art. 46.2.5.4. Qualità dell'acciaio	64
Art. 46.2.5.5. Bulloneria	65
Art. 46.2.5.6. Unioni saldate.....	65
Art. 46.2.5.7. Zincatura	65
Art. 46.2.5.8. Alluminio.....	65
Art. 46.2.5.9. Pellicole retro-riflettenti.....	65
Art. 46.2.5.10. Posa in opera	65
Art. 46.2.6. Garanzie di durata	65
ART. 46.3. SEGNALETICA ORIZZONTALE	66
Art. 46.3.1. Segnaletica Orizzontale.....	66
Art. 46.3.1.1. Premessa	66
Art. 46.3.1.2. Classificazione dei materiali per segnaletica orizzontale.....	66
Art. 46.3.1.3. Caratteristiche dei materiali.....	67
Art. 46.3.1.4. Tolleranze.....	69
Art. 46.3.1.5. Vita funzionale minima	69
Art. 46.3.1.6. Controlli standard prestazionali dei materiali	69
Art. 46.3.1.7. Esecuzione dei lavori	71
Art. 46.3.1.8. Dimensioni geometriche.....	72
Art. 46.3.1.9. Penali	72
ART. 47. SEGNALETICA ORIZZONTALE TERMOPLASTICA PREFORMATA TIPO "PREMARK" O EQUIVALENTE	73
ART. 47.1. ARREDO URBANO	76
OPERE DI RACCOLTA DELLE ACQUE PIOVANE SUPERFICIALI.....	77
ART. 48. GRIGLIE IN GHISA SFEROIDALE SU CADITOIE STRADALI.....	77
ART. 49. TUBAZIONI IN PVC A PARETE COMPATTA.....	78
ART. 49.1. FABBRICAZIONE DEI TUBI.....	78

ART. 49.2.	MARCHI	79
ART. 49.3.	GIUNTI.....	79
ART. 50.	MOVIMENTAZIONE DEI TUBI E LORO ACCESSORI.....	79
ART. 51.	CARICO E SCARICO	79
ART. 52.	ACCATASTAMENTO DEI TUBI IN CANTIERE	80
ART. 53.	DEPOSITO DEI GIUNTI, DELLE GUARNIZIONI E DEGLI ACCESSORI	80
ART. 54.	LO SFILAMENTO DEI TUBI.....	80
ART. 54.1.	POSA DELLE TUBAZIONI IN PVC	80
	DISPOSIZIONI PARTICOLARI	83
ART. 55.	LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI E LAVORI NON PREVISTI.....	83
ART. 56.	NORME PER LA MISURAZIONE.....	83
ART. 56.1.	MOVIMENTI DI TERRA.....	84
Art. 56.1.1.	Scavi in genere	84
ART. 56.2.	SCAVI DI SBANCAMENTO OD INCASSATI.....	85
ART. 56.3.	RINTERRI.....	85
ART. 56.4.	CONDOTTI DI FOGNATURA, CAVIDOTTI E MANUFATTI RELATIVI	86
ART. 56.5.	DISFACIMENTI E RIPRISTINI DI MASSICCIATE E PAVIMENTAZIONI STRADALI .	86
ART. 56.6.	OPERE METALLICHE.....	86
ART. 56.7.	PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	86
ART. 57.	ELABORATI DI RILIEVO	87